



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el
área de acondicionamiento de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa

Anita, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Choquehuanca Quispe Jenny Milagros

ASESOR:

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia que en todo momento me brindaron su apoyo incondicional para culminar con mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor por haber brindado las pautas necesarias para culminar mi trabajo de investigación, así mismo a Dios por estar presente en cada paso que doy.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **JENNY MILAGROS CHOQUEHUANCA QUISPE** con DNI N° **41189130**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, noviembre del 2017

Jenny Milagros Choquehuanca Quispe

DNI: 41189130

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesina titulada “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

Jenny Milagros Choquehuanca Quispe

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad Problemática.	16
1.2. Trabajos Previos	27
1.3. Teorías relacionadas al tema	33
1.4. Formulación del problema	56
1.5. Justificación del estudio	56
1.6. Hipótesis	58
1.7. Objetivos	58
II. MÉTODO	60
2.1 Diseño de Investigación	61
2.2 Variables, Operacionalización	62
2.3 Población y Muestra	65
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	66
2.5 Métodos de Análisis de Datos	67
2.6 Aspectos Éticos	68
2.7 Desarrollo de la Propuesta	68

III.	RESULTADO	115
IV.	DISCUSIÓN	129
V.	CONCLUSIONES	132
VI.	RECOMENDACIONES	134
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Datos para el Diagrama de Pareto	24
Tabla N° 2: Matriz de Correlación	26
Tabla N° 3: Tabla de MUNDEL	43
Tabla N° 4: Suplementos Generales	51
Tabla N° 5: Matriz de Operacionalización	64
Tabla N° 6: Tabla de juicio de Expertos	67
Tabla N° 7: Líneas Farmacéuticas	74
Tabla N° 8: Principales clientes	74
Tabla N° 9: Formas Farmacéuticas	74
Tabla N° 10: Cantidad de Lotes requeridos y fabricados por Forma Farmacéutica	78
Tabla N° 11: Tiempos y Horarios	78
Tabla N° 12: Horas de producción	79
Tabla N° 13: Análisis de Tiempos [ANTES]	91
Tabla N° 14: Estudio del método [ANTES]	92
Tabla N° 15: Base de datos del Área de Acondicionado II [ANTES]	93
Tabla N° 16: Cronograma de actividades	95
Tabla N° 17: Identificación de la operación que demanda mayor tiempo	96
Tabla N° 18: Resumen de Análisis y Flujoograma del proceso de acondicionado PPSO	104
Tabla N° 19: Análisis de Tiempos [Después]	108
Tabla N° 20: Estudio de método del puesto [después]	109
Tabla N° 21: Base de datos del Área de Acondicionado II [DESPUÉS]	110
Tabla N° 22: Costo de mano de obra	111
Tabla N° 23: Costo de servicios Adquiridos	111
Tabla N° 24: Costo de materiales utilizados	111
Tabla N° 25: Inversión Total para la aplicación del estudio de trabajo en el área de acondicionado II	112
Tabla N° 26: Número de personas que intervienen en el área de acondicionado II - Antes	112
Tabla N° 27: Número de personas que intervienen en el área de acondicionado II - Después	112
Tabla N° 28: Calculo del beneficio con la aplicación del estudio del trabajo	113
Tabla N° 29: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la productividad	116
Tabla N° 30: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la eficacia	118
Tabla N° 31: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la eficiencia	119
Tabla N° 32: Prueba de normalidad de la Productividad del pre-test y post-test con Shapiro Wilk	121
Tabla N° 33: Estadísticas de muestras relacionadas de la Productividad del pre-test y post-test	122

Tabla N° 34: Prueba de muestras relacionadas de la Productividad del pre-test y post-test	122
Tabla N° 35: Prueba de normalidad de la Eficacia del pre-test y post-test con Shapiro Wilk	123
Tabla N° 36: Análisis estadísticos descriptivos de la Eficacia del pre-test y post-test	124
Tabla N° 37: Prueba de muestras relacionadas de la Eficacia del pre-test y post-test	125
Tabla N° 38: Prueba de normalidad de la Eficiencia del pre-test y post-test con Shapiro Wilk	126
Tabla N° 39: Análisis descriptivo estadísticos de la Eficiencia del pre-test y post-test	127
Tabla N° 40: Rangos de Prueba de Wilcoxon de la Eficiencia del pre-test y post-test	127
Tabla N° 41: Estadísticos de Prueba de Wilcoxon de la Eficiencia del pre-test y post-test	128

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Ranking de las 500 compañías con > valor en el mundo	16
Gráfico N° 2: Ranking de las 100 empresas más importantes 2017	17
Gráfico N° 3: Países con > % de participación en Exportación de productos farmacéuticos	17
Gráfico N° 4: Productividad del área de acondicionado II entre enero – julio 2017	21
Gráfico N° 5: Ishikawa	23
Gráfico N° 6: Diagrama de Pareto	25
Gráfico N° 7: Estudio del Trabajo	34
Gráfico N° 8: Gráficos y diagramas en el estudio de métodos	35
Gráfico N° 9: Preguntas preliminares	36
Gráfico N° 10: Preguntas de fondo	36
Gráfico N° 11: Desglose de operación de la tarea	52
Gráfico N° 12: Plano de Ubicación	70
Gráfico N° 13: Organigrama	73
Gráfico N° 14: Mapa de macroprocesos	76
Gráfico N° 15: HH trabajadas según proceso en PPSO	79
Gráfico N° 16: Flujo por Forma farmacéutica - cefalosporínicos	80
Gráfico N° 17: Distribución de áreas - Cefalosporínicos	81
Gráfico N° 18: Frasco para polvo de solución oral PPSO	82
Gráfico N° 19: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (polvo para solución oral)	83
Gráfico N° 20: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) – ANTES	84
Gráfico N° 21: Cursograma de análisis del proceso de acondicionado PPSO (Polvo para solución oral) – ANTES	85
Gráfico N° 22: Diagrama Bimanual I del proceso de acondicionado de frasco de PPSO – ANTES	86
Gráfico N° 23: Diagrama Bimanual II del proceso de acondicionado II de frasco PPSO - ANTES	87
Gráfico N° 24: Diagrama Bimanual III del proceso de acondicionado de frasco PPSO - ANTES	88
Gráfico N° 25: Diagrama Bimanual VI del proceso de acondicionado de frasco PPSO - ANTES	89
Gráfico N° 26: Distribución de los puestos del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - ANTES	90
Gráfico N° 27: Método de la tarea - ANTES	92
Gráfico N° 28: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - DESPUÉS	102
Gráfico N° 29: Cursograma de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - DESPUÉS	103

Gráfico N° 30: Diagrama Bimanual I del proceso de acondicionado de frasco PPSO - DESPUÉS	105
Gráfico N° 31: Diagrama Bimanual II del proceso de acondicionado de frasco PPSO - DESPUÉS	106
Gráfico N° 32: Proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - DESPUÉS	107
Gráfico N° 33: Método de la tarea - DESPUÉS	109
Gráfico N° 34: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test	116
Gráfico N° 35: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test	117
Gráfico N° 36: Gráfico Lineal de la eficacia del pre-test y post-test	117
Gráfico N° 37: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test	118
Gráfico N° 38: Gráfico Lineal de la eficiencia del pre-test y post-test	119
Gráfico N° 39: Gráfico de Barras de la eficiencia del pre-test y post-test	120

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia	143
Anexo N° 2: Validación de Instrumentos	144
Anexo N° 3: Formato para el cálculo de la producción	147
Anexo N° 4: Formato de registro de unidades entregadas -pre-test	148
Anexo N° 5: Formato de registro de unidades entregadas post-test	150
Anexo N° 6: Orden de acondicionado	152
Anexo N° 7: Ficha de Indicadores de Producción	153
Anexo N° 8: Procedimiento Normalizado de Trabajo	154
Anexo N° 9: Cotización de Cinta transportadora a banda con doble mesada lateral	157
Anexo N° 10: Resultado de Turnitin	158

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general mejorar la productividad del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A. aplicando el estudio del trabajo, para la cual se consultó fuentes bibliográficas.

Según la Kanawaty (1996), "El estudio del trabajo *“es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”* (p.9).

Por otro lado, Gutiérrez (2014), menciona *que “la productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de 2 componentes, eficacia y eficiencia, que al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos”* (p.20).

El diseño utilizado fue cuasi-experimental debido a que se obtienen resultados tomando los datos de un antes y un después, nivel explicativo, por su alcance temporal fue longitudinal. Se utilizó la población de las ordenes de acondicionado de frasco de polvo para solución oral (PPSO) medido en 30 días que fue igual a la muestra, de enfoque cuantitativo. Se consideró como técnica de investigación la observación y como instrumento la ficha de registro de las ordenes de acondicionado, la misma que fue validada por juicios de expertos.

El estudio concluyó que la aplicación del estudio del trabajo en el área de acondicionado II en la empresa IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017, mejoró la productividad en un 21.09, la eficiencia en 7.54 y la eficacia en 14.62 puntos porcentuales.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, eficacia, estudio del trabajo

ABSTRACT

The present research work has as general objective to improve the productivity of the conditioning area in the pharmaceutical company IQFARMA S.A. applying the study of the work, for which bibliographical sources were consulted.

According to the ILO (1996), "The study of labor" is the systematic examination of methods for carrying out activities in order to improve the efficient use of resources and to establish performance standards with respect to the activities being carried out " (p.9).

On the other hand, GUTIERREZ (2010) mentions that "productivity can be defined as the results obtained from a process, and can be described through 2 components, efficiency and efficiency, increasing them are achieved better results taking into account the resources employees to generate them " (p.21).

The design used was quasi-experimental because results are obtained by taking the data of a before and after, explanatory level, because its temporal reach was longitudinal. The population of the oral solution powder vial conditioning (PPSO) was measured in 30 days, which was equal to the sample, with a quantitative approach. The observation technique was considered as an investigative technique and as an instrument the record of conditioning orders, which was validated by expert judgments.

The study concluded that the application of the study of work in conditioning area II in the company IQFARMA S.A., Santa Anita, 2016, improved productivity by 21.09, efficiency by 7.54 and efficiency by 14.62 percentage points.

Key words: Productivity, efficiency, efficiency, work study

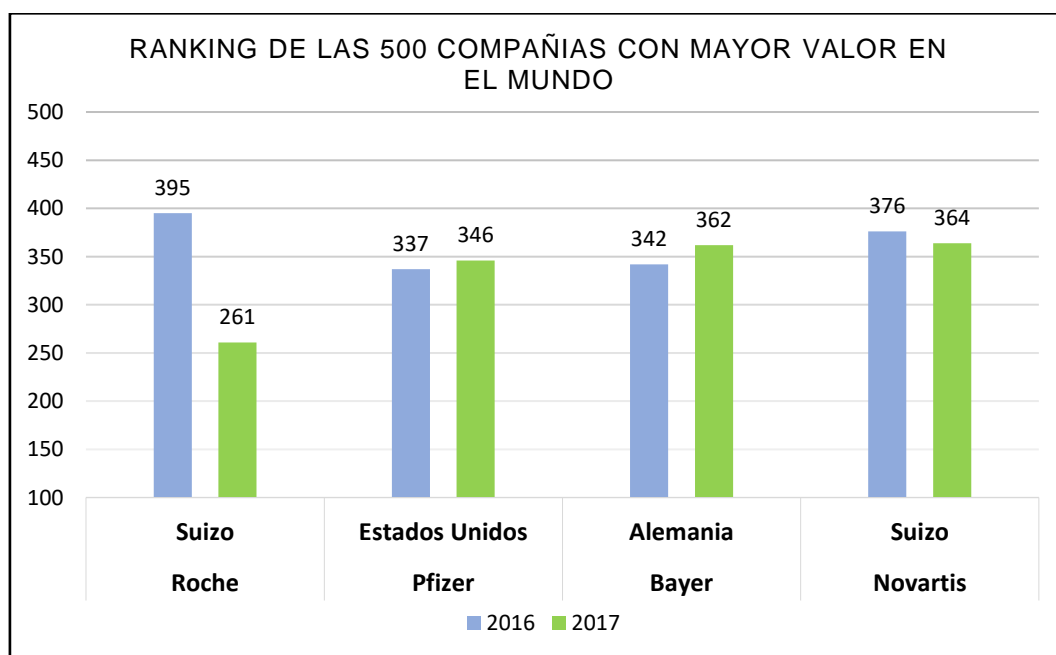
I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.

La industria farmacéutica juega un rol estratégico dentro de un país, ya que es la encargada de producir medicamentos utilizados para prevenir y tratar enfermedades, lo cual es muy importante, pues está relacionado a la mejora de la calidad de vida de la población.

De acuerdo al ranking publicado en año 2017 (Gráfico N°1) por la consultora internacional Brand Finance, el mismo destaca las 500 compañías con más valor en el mundo. La compañía farmacéutica de origen suizo, **Roche**, ha escalado 134 posiciones, pasando del puesto 395 al 261, convirtiéndose en la marca que más ha escalado en todo el sector sanitario, en el ranking le siguen a nivel farmacéutico, laboratorios **Pfizer**, que pasó de la posición 337 a la 346; la alemana **Bayer**, que pasó de la posición 342 a la 362, y **Novartis** cerrando este subgrupo, pasando del puesto 376 al 364.

Gráfico N° 1: Ranking de las 500 compañías con > valor en el mundo

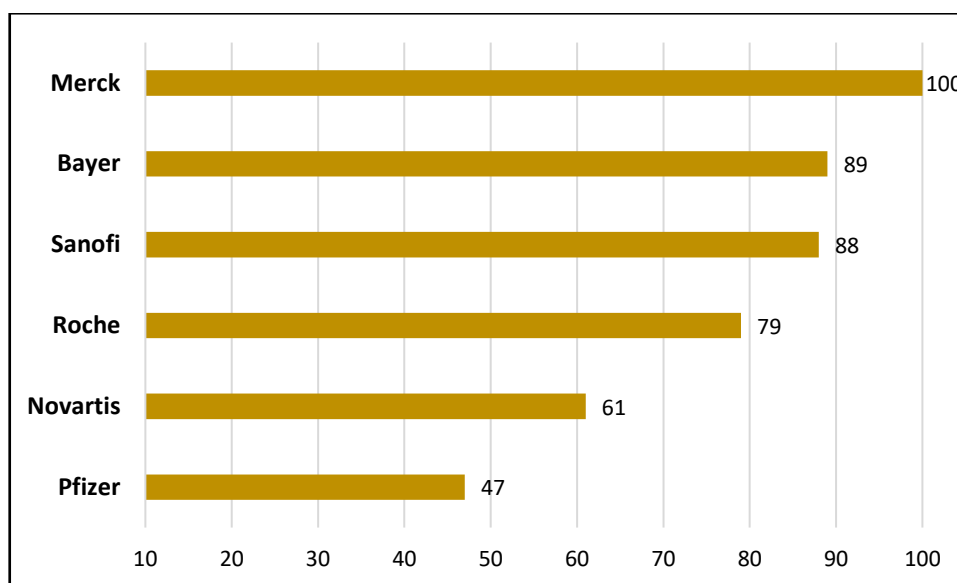


Consultora Brand Finance

Según el ranking 2017 Forbes Global 2000 (Gráfico N°2), seis empresas de la industria farmacéutica se encuentran dentro de las 100 empresas más importantes del mundo. La estadounidense Pfizer se ubica en la posición 47, Novartis (Suiza) en el puesto 61, Roche (Suiza) en el puesto 79, Sanofi (Francia) en el puesto 88, Bayer (Alemania) en el 89 y Merck (Estados Unidos) en el puesto

100. Cabe señalar que el ranking se realiza ponderando los ingresos, utilidades, activos y valor de mercado.

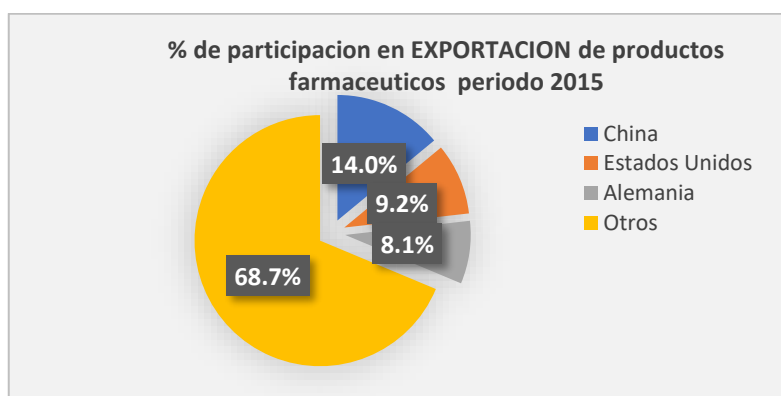
Gráfico N° 2: Ranking de las 100 empresas más importantes 2017



Forbes Global 2000

A nivel mundial, acorde con el reporte sectorial farmacéutico de Euler Hermes Economic Research, la producción de la industria farmacéutica está liderada por Estados Unidos, Japón y Alemania. Además, se espera que las ventas del sector alcancen US\$ 770 billones en el 2016. Respecto al comercio internacional, durante el 2015 el mayor exportador de productos farmacéuticos fue China, seguida por Estados Unidos y Alemania. Por un lado, la participación de China fue de 14,0% en el total exportado, la de Estados Unidos 9,2% y Alemania el 8,1%. (Grafico N°3).

Gráfico N° 3: Países con > % de participación en Exportación de productos farmacéuticos



Economic Research

En el caso peruano, la industria farmacéutica data del siglo XIX con el establecimiento del Laboratorio Farmacéutico Leonard (1874). Recientemente, el Censo Económico 2008, identificó 196 empresas que elaboran productos farmacéuticos, concentradas principalmente en Lima (84,7%). En la última década, la industria farmacéutica ha presentado un desempeño mixto. Por un lado, el periodo 2006 – 2008 estuvo caracterizado por tasas de crecimiento positivas, aunque decrecientes, mientras que para el periodo 2009 – 2015, hubo decrecimientos, con la excepción de los años 2011 y 2012, que registraron tasas positivas. La industria farmacéutica se encuentra catalogada como manufactura de alta tecnología según la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, lo que implica mayor inversión en investigación e innovación. Este hecho se verifica con los resultados de la II Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera para el Perú. Según esta encuesta, el 66,0% de las empresas farmacéuticas realizan actividades de innovación. Con respecto al comercio internacional, el Perú es un país importador neto de productos farmacéuticos. En efecto, el monto de las importaciones supera ampliamente el de las exportaciones. En el 2015, el monto exportado alcanzó los US\$ 49 millones, mientras que las importaciones ascendieron a US\$ 871 millones.

La industria de Productos Farmacéuticos se ha constituido como un sector importante en la economía peruana por su participación en el PBI manufacturero, su contribución sobre el empleo Industrial y la generación de divisas vía exportaciones.

Las principales empresas manufactureras pertenecientes al sector farmacéutico peruano se ubican en Lima (Teva Perú, Farmaindustria, Medifarma y AC Farma). Estas compañías abarcan alrededor del 60% de la producción nacional y facturan en conjunto cerca de S/. 1,121 millones.

En el 2014, la producción peruana de fármacos ascendió a 918 millones de soles (a precios constantes del 2007), según cifras del INEI, lo que equivale al 1.4% del PBI manufacturero. Con ello, supera el valor de otras industrias peruanas importantes, como la fabricación de cuero y calzado, y de sustancias químicas básicas y abonos. Sin embargo, el mercado peruano sigue siendo un importador neto de productos farmacéuticos, ya que dichas importaciones alcanzaron los US\$

817.4 millones en el 2014. Asimismo, emplea a alrededor de 23 mil trabajadores (PALACIOS, 2014) formales de manera directa y alrededor de 140 mil trabajadores de manera indirecta

Los principales productos importados por nuestro país en este rubro son los medicamentos para uso terapéutico o profiláctico listos para ser vendidos al por menor. La complejidad en el proceso de producción de la mayor parte de estos productos evidencia la necesidad de una mejora tecnológica y mayor inversión para desarrollar la industria nacional

El entorno en el cual operan las empresas del país es cada vez más complejo, dinámico y competitivo; con cambios muy rápidos en la tecnología, en la información, en los métodos y sistemas de trabajo, en los modelos de gestión y en las relaciones empresariales; originados básicamente por la creciente internacionalización y globalización de los mercados, y por la transición hacia economías de libre mercado, produciendo una serie de cambios en el escenario económico empresarial. Los cambios en el entorno de las empresas plantean a éstas la necesidad de adaptarse a las nuevas condiciones para evolucionar o, cuando menos, sobrevivir.

Las empresas farmacéuticas nacionales mantienen su presencia en el mercado; pero considerando que les ha implicado un gran esfuerzo como industria local, es así que se han visto obligados a llevar a cabo programas de reducción de costos, buenas prácticas de manufactura, certificaciones de calidad y la mejora continua de sus procesos.

La situación futura de la industria farmacéutica local depende en gran medida del resultado de las negociaciones del TLC (Tratado de Libre Comercio) con los Estados Unidos; ya que uno de los puntos más críticos de este tratado ha sido el tema de las patentes. Una de las principales controversias se encuentra en la pretensión de los laboratorios norteamericanos de lograr la protección de la información no divulgada por un período más largo que el actual, lo que implicaría serios problemas para algunas empresas peruanas debido a las restricciones que tendrían para el desarrollo de nuevos productos.

A la fecha el mercado farmacéutico nacional está atomizado de competidores, la excesiva competencia favorecida en gran medida, por las políticas gubernamentales de importación de medicamentos, ha ocasionado que uno de los factores clave en el mercado sean los precios de los productos que se ofertan, lo cual es más tangible con las compras de medicamentos efectuadas por el Ministerio de Salud a través de las denominadas subastas inversas.

Debido a esto, el medicamento pertenece a un sector obligatoriamente regulado por el Estado Peruano a través de la DIGEMID (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas del Ministerio de Salud), y es este organismo el encargado de supervisar y certificar que las empresas farmacéuticas nacionales mantengan un Sistema de Calidad implementado bajo el cumplimiento de Normas de Buenas Prácticas de Manufactura, ya que son estas normas las que constituyen la piedra angular que sirve como base para el mejoramiento continuo de la calidad y por ende de la productividad.

REALIDAD LOCAL

IQFARMA S.A. es un Laboratorio farmacéutico nacional con más de 54 años al servicio de la salud, dedicado a la fabricación y comercialización de productos de marca de las diferentes especialidades farmacéuticas y genéricos de calidad que se distribuyen con gran éxito en el mercado privado e institucional.

La empresa cuenta con Plantas de Producción Certificadas de acuerdo a las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las que se encuentran implementadas con equipos y tecnología de última generación, constituyéndose así en un laboratorio con las Plantas más modernas del país, en línea con las normas internacionales de calidad vigentes.

Uno de los principales inconvenientes que tiene la empresa en estudio son los retrasos significativos que afectan el cumplimiento del programa de producción, ocasionados en el proceso de acondicionado (etiquetado, estuchado y embalado) de frascos de polvo para solución oral, debido a múltiples paradas previstas e imprevistas en la línea de estuchado y embalado, generándose, además, otros problemas asociados, como la imposibilidad de medir correctamente la capacidad del proceso de producción. En el grafico N°4 se muestra el detalle de la

productividad en el área de acondicionado II entre los meses Enero – Julio del periodo 2017.

Gráfico N° 4: Productividad del área de acondicionado II entre enero – julio 2017



Datos de Productividad de la empresa en estudio

Los métodos de producción, si bien es cierto cumplen con la normativa regulatoria exigida, no son los más adecuados, pues aunque existen instructivos y procedimientos de trabajo, que indican cómo se deben realizar las operaciones y como deben interactuar los procesos, no existe un estándar establecido para cada operación, no se conocen suficientemente las operaciones críticas de las cuales depende el empackado, y de las que se conocen no se concentran los esfuerzos suficientes de planeación para mejorar este proceso. Asimismo, las diferentes fases del proceso de empackado no se encuentran sincronizadas, permitiendo la existencia de inventarios en la fase de empackado por tiempos mayores a los usualmente esperados. Según Domínguez (1995), “cualquier etapa del proceso productivo requiere un determinado tiempo para su realización, existirá por ende permanencia de cierta cantidad de productos en curso. Si las distintas fases estuvieran perfectamente sincronizadas, es decir, si todos los componentes o subconjuntos que salen de una etapa entrasen en la siguiente etapa sin esperas intermedias, dicho stock se reduciría al mínimo” (p.14).

Dentro de los temas contemplados, se eligió como problema principal, para resolver los retrasos de los tiempos de acondicionado de frascos de polvos para solución oral por paradas previstas e imprevistas en el proceso. Afectando de este modo la productividad de la organización.

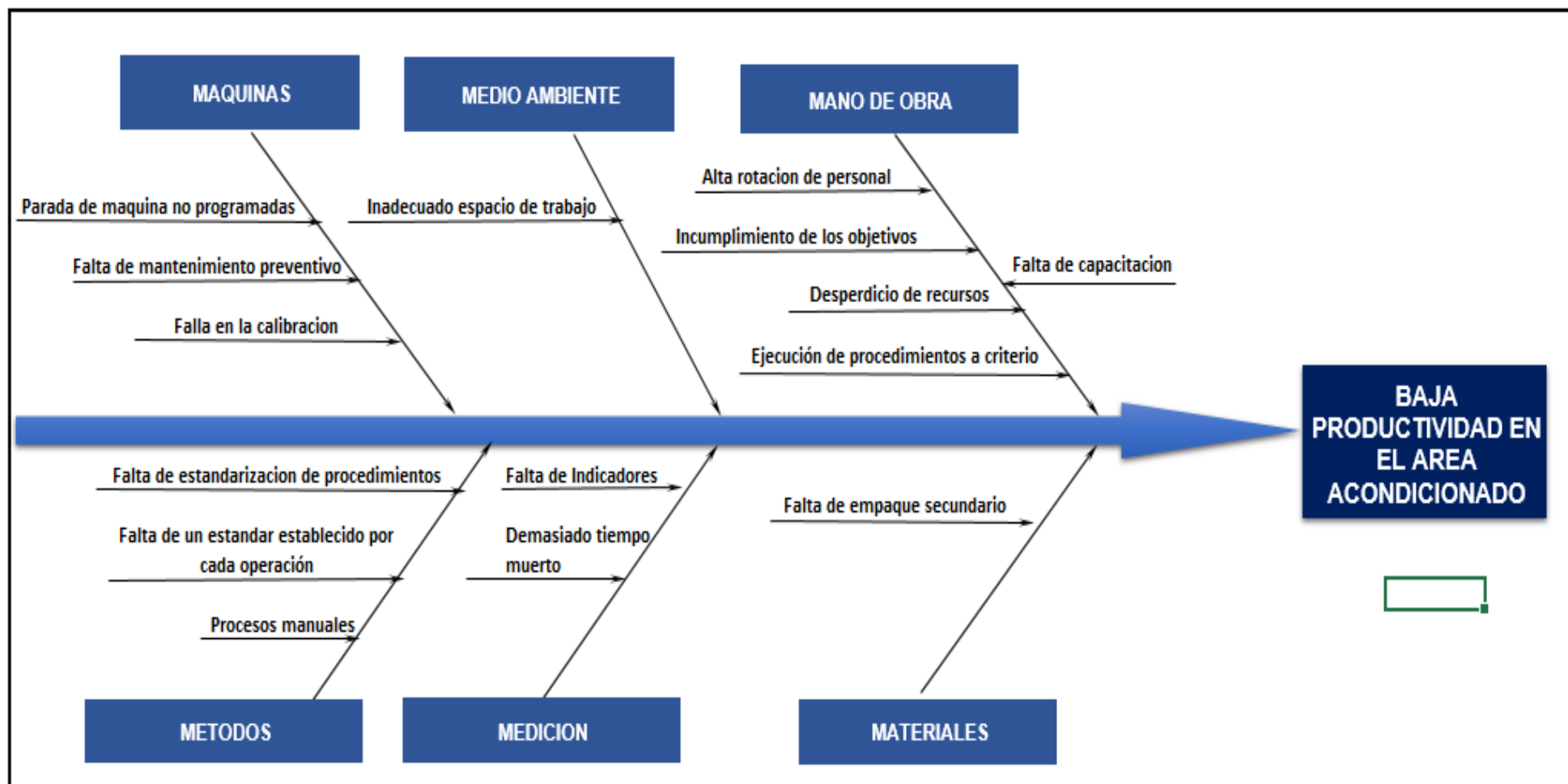
Los retrasos conducen a problemas potenciales de calidad que afectarán a los clientes y tendrán un efecto negativo sobre el mercado. Por ejemplo, si para cumplir un plan de producción demorado por paradas no programadas se incrementa la velocidad de producción, se está alterando potencialmente la calidad del producto final. Asimismo, aumenta la probabilidad de tener el proceso fuera de control, por lo cual el cliente interno percibe un producto de calidad inferior.

En síntesis, el problema se relaciona con los siguientes males: defectos, retrasos y desperdicio de los recursos; es además un problema recurrente, que permite buscar datos a fin de poder verificar si la solución es efectiva.

Siendo uno de los objetivos estratégicos de la compañía el mejorar la productividad de los procesos, por lo tanto, después de realizar la lluvia de ideas se utilizó algunas de las herramientas de ingeniería industrial para diagnosticar el problema que sustenta la investigación.

A continuación, se elaboró el diagrama de Ishikawa ver gráfico N°5 el cual nos permitió clarificar las causas del problema que generan la baja productividad en el área de acondicionado II

Gráfico N° 5: Ishikawa



Elaboración propia

A partir de la información obtenida del diagrama de Ishikawa se elaboró las frecuencias respecto a las incidencias de los problemas identificados, lo cual nos sirvió de base para la construcción del diagrama de Pareto. En el anexo 001 se define los criterios que se siguieron para la ponderación.

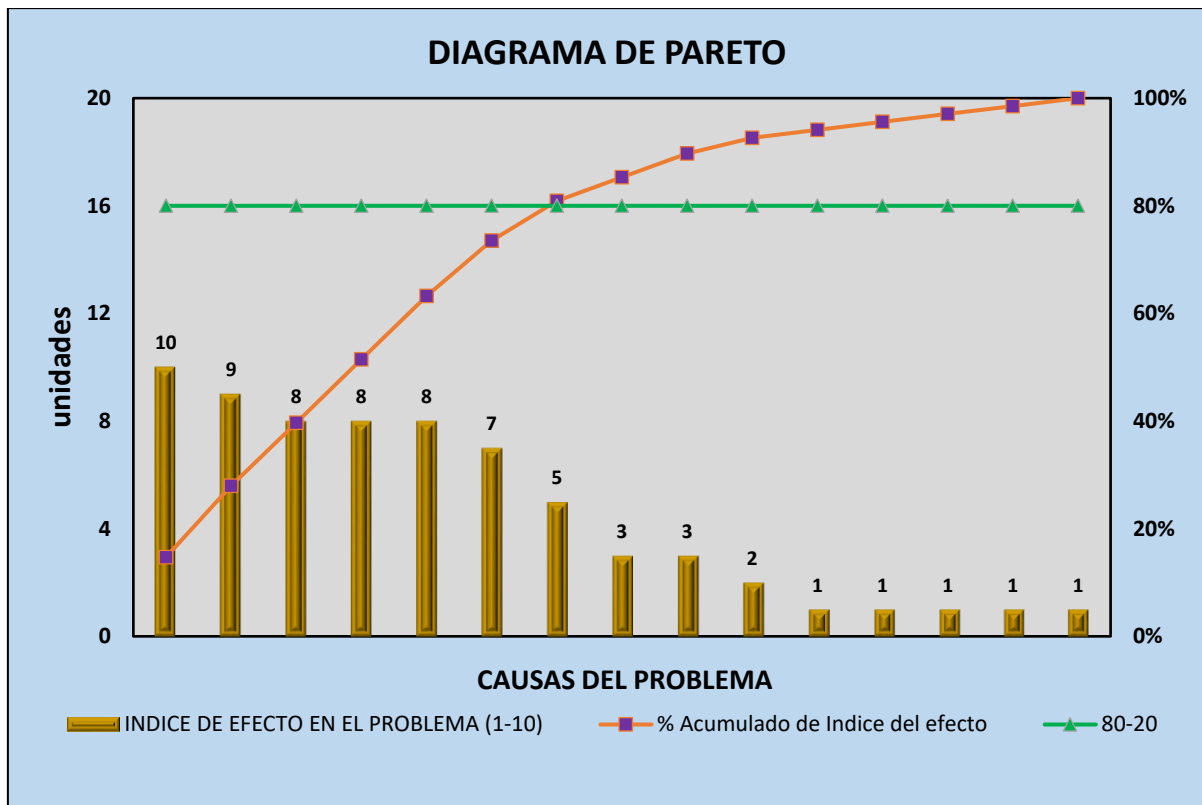
DIAGRAMA DE PARETO

Tabla N° 1: Datos para el Diagrama de Pareto

ANÁLISIS DE DATOS					
Items	CAUSAS DEL PROBLEMA	INDICE DE EFECTO EN EL PROBLEMA (1-10)	% Relativo del Índice del efecto	% Acumulado de Índice del efecto	80-20
1	Falta de un estándar establecido por cada operación.	10	15%	15%	80%
2	Falta de estandarización de procedimientos.	9	13%	28%	80%
3	Desperdicio de recursos.	8	12%	40%	80%
4	Demasiado tiempo muerto.	8	12%	51%	80%
5	Falta de indicadores.	8	12%	63%	80%
6	Incumplimiento de objetivos.	7	10%	74%	80%
7	Procesos manuales	5	7%	81%	80%
8	Falta de capacitación.	3	4%	85%	80%
9	Ejecución de procedimientos a criterio.	3	4%	90%	80%
10	Alta rotación de personal.	2	3%	93%	80%
11	Inadecuado espacio de trabajo.	1	1%	94%	80%
12	Paradas de maquina no programadas.	1	1%	96%	80%
13	Falta de mantenimiento preventivo.	1	1%	97%	80%
14	Falla en la calibración.	1	1%	99%	80%
15	Falta de empaque secundario	1	1%	100%	80%
TOTAL		68			

Elaboración Propia

Gráfico N° 6: Diagrama de Pareto



Elaboración Propia

Deducimos del Diagrama del Pareto (grafico N°6), que la mayor parte de los defectos, lo provocan pocas causas. Es decir, el 80% de todos los defectos, que ocasionan la baja productividad, están provocados por 6 causas de un total de 15 lo que representa un 40%. Estas causas son la que se abordaron prioritariamente y en el orden que se indica a continuación.

- a) Falta de un estándar establecido por cada operación.
- b) Falta de estandarización de procedimientos.
- c) Desperdicios de los recursos.
- d) Demasiado tiempo muerto
- e) Falta de indicadores.
- f) Incumplimiento de los objetivos.

Posteriormente a ello se tomaron los datos obtenidos del diagrama de Ishikawa para la elaboración de la matriz de correlación la cual se detalla a continuación (Tabla N°2).

Tabla N° 2: Matriz de Correlación

PONDERACION DE CRITERIOS	Falta de un estándar establecido por cada operación.	Falta de estandarización de procedimientos.	Desperdicio de recursos.	Incumplimiento de objetivos.	Procesos manuales.	Ejecución de procedimientos a	Alta rotación de personal.	Inadecuado espacio de trabajo.	Paradas de maquina no programadas.	Falta de empaque secundario.	PUNTAJE	% PONDERADO
Falta de un estándar establecido por cada operación.		1	1	1	0	1	0	0	0	0	4	10.0%
Falta de estandarización de procedimientos.	1		1	1	0	1	0	0	0	0	4	10.0%
Desperdicio de recursos.	1	1		1	1	1	0	0	1	1	7	17.5%
Incumplimiento de objetivos.	1	1	1		1	1	1	0	1	1	8	20.0%
Procesos manuales	1	1	1	1		0	1	0	0	0	5	12.5%
Ejecución de procedimientos a criterio.	0	1	1	1	0		1	0	0	0	4	10.0%
Alta rotación de personal.	0	0	0	1	1	0		1	0	0	3	7.5%
Inadecuado espacio de trabajo.	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	2.5%
Paradas de maquina no programadas.	0	0	1	1	0	0	0	0		0	2	5.0%
Falta de empaque secundario	0	0	1	1	0	0	0	0	0		2	5.0%
											40	

Elaboración propia

Dado que toda empresa lleva a cabo un proceso productivo, siempre está en la búsqueda de crecer y aumentar su rentabilidad y el camino ideal para lograrlo es a través del aumento de su productividad.

La ingeniería de métodos (estudio del trabajo), es una herramienta muy importante que puede servir de aplicación para realizar estudios a fondo de los procesos que se llevan a cabo en las empresas, con la finalidad de identificar las

posibles causas que generen las fallas en los mismos y de esta manera proponer una mejor forma de realización del trabajo, incrementando su productividad y haciendo el mejor aprovechamiento de los recursos que posee.

El estudio de tiempos es una técnica empleada para la medición del trabajo. Se registran los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, ya que permite determinar el tiempo de duración de una actividad que ejecuta el operador en condiciones normales, a una velocidad y ritmo de trabajo conforme con las características del individuo.

Por tal motivo el estudio que se desarrolló consistió en realizar una investigación del proceso productivo del área de acondicionado II en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A. con la finalidad de someter cada una de las operaciones y condiciones de trabajo a un estudio a fondo para determinar cuáles son las causas que limitan al proceso a un nivel de productividad y proponer los cambios que sean necesarios para mejorar dicha condición, haciendo uso para ello de las herramientas del estudio del trabajo.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 Referencias de Tesis Internacionales:

ARARAT A, es su tesis “Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de MAKILA CTA, para mejorar la productividad de la empresa”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia (2010). Cuyo objetivo general fue establecer una propuesta para mejorar los procesos de confección que se implementan en la línea de camisa interior de MAKILA CTA.

El estudio se basó en la metodología de estudio de tiempos y movimientos. El tipo de estudio fue descriptivo. La población y la muestra fue la línea de camisilla interior, así mismo el instrumentó utilizado fue el registro y análisis de actividades y la observación.

Concluyendo que con los resultados obtenidos en el estudio de métodos se identificó que es posible mejorar 18 operaciones, así mismo el método mejorado permitió eliminar, secuenciar, mejorar y combinar las actividades de cada proceso evitando tiempos improductivos. Con relación al tiempo estándar obtenido en el estudio se observó que al inicio el tiempo era de 5.82 minutos por la confección de una camisilla interior y con la aplicación de la mejora esta se redujo a 5.067 minutos, obteniéndose una reducción de 12.94%, por consiguiente, se incrementó el número de unidades confeccionadas por hora de 10.31 a 11.84

CALLE C, en su tesis titulada “Estudio de Métodos en el área de producción y propuesta fundamentada de mejora en la empresa MUNDIPLAST Cía. Ltda.” con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Cuenca, ciudad de Cuenca – Ecuador (2010). La cual buscó reducir los tiempos improductivos provocados por movimientos innecesarios, demoras y desperdicios, mejorando los procesos de producción permitiendo que los productos ofertados por la empresa satisfagan a los clientes con un trabajo eficiente y entrega oportuna de pedidos; para lo cual realizó un análisis de métodos de trabajo evaluando la materia prima, mano de obra, maquinaria, método y el medio.

Llegando a conclusión que los tiempos planificados para el ensamble por lo general son más largos que los requeridos; es decir que del 100% del tiempo destinado para realizar un trabajo en promedio solo se requeriría el 78% de dicho tiempo, lo que significa que los tiempos que se manejan en la actualidad en la empresa tienen un amplio rango de error y el 22% de tiempo restante puede ser utilizado para elevar la producción y así obtener más rentabilidad económica. Comprobándose la hipótesis de investigación “El estudio de métodos en el área de producción es una herramienta efectiva para obtener información de cuáles son las falencias en dicha área” proponiendo en forma sistemática soluciones para poder obtener control y calidad en la producción, al mismo tiempo que suministra al trabajador un ambiente seguro.

ALZATE N y SÁNCHEZ J en su tesis “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar para fabricación”, para otorgarle el grado de ingeniero industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira, De la ciudad de Pereira, Colombia (2013). El cual tuvo como objetivo definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa. El estudio se basó en la metodología de estudio de tiempos y movimientos. El tipo de estudio fue descriptivo. La población fue la empresa de calzado la Caprichosa y la muestra fue la línea de producción de calzado para dama, así mismo el instrumentó utilizado fue el cronometro y la observación.

Conclusión: Se definió un nuevo método de fabricación, evidenciando disminución en los costos laborales e incremento en la productividad. Se determinó el tiempo estándar de fabricación de la línea. Se obtuvo una disminución en el tiempo de línea de 63.8 minutos a 46 minutos, así mismo se elevó la eficiencia de la planta pasando de un 43% a un 87%

BAUTISTA A, en su tesis titulada “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzados Gabriel” con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización de la Universidad Técnica de Ambato, ciudad de Ambato, Ecuador (2013); la cual buscó mejorar los procesos de producción de la empresa de calzado Gabriel a través de la determinación de tiempos y movimientos del proceso, para lo cual realizó un análisis de las operaciones que componen la línea de producción de zapatos de la empresa calzado Gabriel mediante la aplicación de 2 encuestas, entrevistas y observación.

Después del estudio se llegó a la conclusión de que en la realidad problemática de la empresa de calzado Gabriel existen operaciones no generadoras de valor en el proceso y luego de aplicar el método propuesto se logró eliminar 2 operaciones, se consigue además combinar 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se logró eliminar 42 actividades de transporte entre trasladar el material y posicionar. Al aplicar estas reducciones se hace la siguiente comparación: El

tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43% y en consecuencia el tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%. Confirmándose la hipótesis “El estudio de tiempos y movimientos influye en la optimización de los procesos de producción de zapatos en la empresa calzado Gabriel” mediante un enfoque cualitativo y cuantitativo que busca un cambio de actitud frente al problema encontrado y analiza los resultados obtenidos numéricamente.

1.2.2 Referencias de Tesis Nacionales:

CABREJOS D y MEJIA K, con el título de Mejora de la Productividad en el Área de confecciones de la Empresa BEST GROUP TEXTIL S.A.C. mediante la Aplicación de la Metodología PHVA, con motivo de obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú (2012). Tuvo como objetivo general incrementar la productividad del proceso de confecciones mediante la aplicación de la metodología (PHVA). El diseño fue experimental, aplicativo, cuantitativo, descriptivo.

En conclusión: Se determinó un tiempo de ciclo de 585.54 en segundos y 9.76 minutos/prenda. Se obtuvo como resultado inicial: Eficacia: 42.66%, Eficiencia: 49.59% y de Efectividad: 21.16% y una productividad total de 1.71 soles por prenda. La metodología seleccionada para el proyecto fue el PHVA, debido a los criterios que maneja, siendo la que se ajusta más al proyecto. Se obtuvo como resultado actual: Eficacia: 68.23%, Eficiencia: 73.06% y de Efectividad: 49.85% y una productividad total de 1.61 sol por prenda. El indicador de revisión y control de prendas ha disminuido en 0.05% de prendas NC, gracias a la implementación del Poka Yoke.

Del mismo modo el estudio de investigación fue relevante y fue evidenciando que mediante la capacitación del PHVA, las 5s y el Poka Yoke, herramientas del lean manufacturing se estaría logrando una gran mejora de productividad, además se estaría mejorando los procesos y calidad, antes los buenos resultados expuestos lo mismos que facilitaron que dicha metodología se puede aplicar.

NOVOA R, en su tesis titulada “Diseño de mejoras de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad, para optar el título de ingeniero industrial en la Universidad Privada del Norte, Lima, Perú (2012). El proyecto trato sobre el problema de la embotelladora TRISA EIRL, ubicada en el departamento de Cajamarca, donde sus tiempos muertos son de 0.11 minutos en 8 líneas de producción y de las malas posturas empleadas por sus 8 operarios los cuales elaboran toda su jornada de trabajo de pie. De igual forma no hay un control productivo adecuado de la producción de agua de mesa, materiales y equipos. En donde la mejora estuvo basada en registros de toma de tiempos, con la aplicación de un método de trabajo “métodos Rebas” para estudio de posturas de los que laboran como el método ABC priorizando el método de trabajo bimanual empleando movimientos de trabajo estandarizados. Donde los análisis de resultados dieron que el tiempo estándar productivo es de 7.55 minutos, reduciendo a 7.34 minutos el proceso de fabricación.

ACUÑA D, en sus tesis “Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto taxis aplicando metodologías de las 5’S e Ingeniería de Métodos”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú (2012), la cual tuvo como objetivo evaluar y proponer mejoras para el incremento de la capacidad del proceso mediante el rediseño de la organización para el trabajo, los métodos del trabajo y puestos de producción. Aplicó el diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos para incrementar la productividad; para la cual utilizó una metodología basada en la observación y análisis del registro de la toma de tiempos en las distintas líneas de producción.

Conclusión: Los resultados logrados después de la aplicación de la mejora se vieron reflejados en la estandarización de tiempos en las líneas de producción pues se redujeron 9.12 minutos del tiempo de ciclo (por procesos completo); lo que se traduce en un incremento de la productividad de 13.1%. Esto significa que con la aplicación de la ingeniería de métodos se puede mejorar la productividad de la línea de producción aprovechando el tiempo sobrante.

ULCO C, en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias ART PRINT”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Lima Perú (2015). Cuyo objetivo general fue aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015. El diseño utilizado fue pre-experimental, tipo de estudio aplicativo. La población fue constituida por una población infinita de la producción realizada en el sistema productivo de cajas para calzado de la empresa Industrias Art Print.

En conclusión, se diagnostica la situación actual de la empresa en estudio evidenciándose la existencia de actividades que no generan valor, la falta de un método no estandarizado, la falta de determinación del tiempo estándar.

La evaluación del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial, así como también determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a él se logró identificar que dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado existen actividades que no generan valor.

El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora y el estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que el 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de Plastificado se identificó que sólo el 6% de actividades eran improductivas. Así mismo después de la mejora del método permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/millar y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%.

ALVA L, en su tesis titulada “Ingeniería de métodos en el proceso de quema de ladrillos para mejorar la productividad en la empresa San Jorge S.A.C., Ate – Lima, 2015”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Lima Perú (2015). Cuyo objetivo general fue determinar como la ingeniería de métodos mejora la productividad del proceso de quema de ladrillos en la empresa San Jorge S.A.C.

El diseño utilizado fue cuasi-experimental, tipo de estudio explicativa. La población fue constituida por 12 hornos del proceso de quema y los diferentes métodos de apilamiento empleados en 3 tipos de ladrillos por 18 trabajadores.

En conclusión, la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de quema de ladrillos permitió que se redujera el porcentaje de merma, pasando de 6% a 3% respectivamente. Así mismo se incrementó la productividad de la mano de obra en 309 unidades por hora en la empresa en estudio. Finalmente, la ingeniería de métodos en el proceso de quema de ladrillos influyo en la mejora de la productividad, estableciendo 3 métodos de apilamiento, logrando así aumentar el 31% de su eficiencia en el cumplimiento de sus tareas y reducir 4.36 horas del tiempo de ciclo de quema.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

1.3.1.1 Variable independiente: ESTUDIO DEL TRABAJO.

Según Kanawaty (1996), *“Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”* (p.9).

Para Palacios (2009), *“La ingeniería de métodos se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y en decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen”* (p.27).

Para Edreira (2012), *“Es la disciplina que se encarga del proyecto, diseño y armonización de los elementos humanos y materiales requeridos por la ejecución de los procesos industriales con el objeto que estos, sean más eficientes en un marco de respeto del hombre y su entorno y eficaces en la contribución del objetivo básico de la empresa”* (p.249).

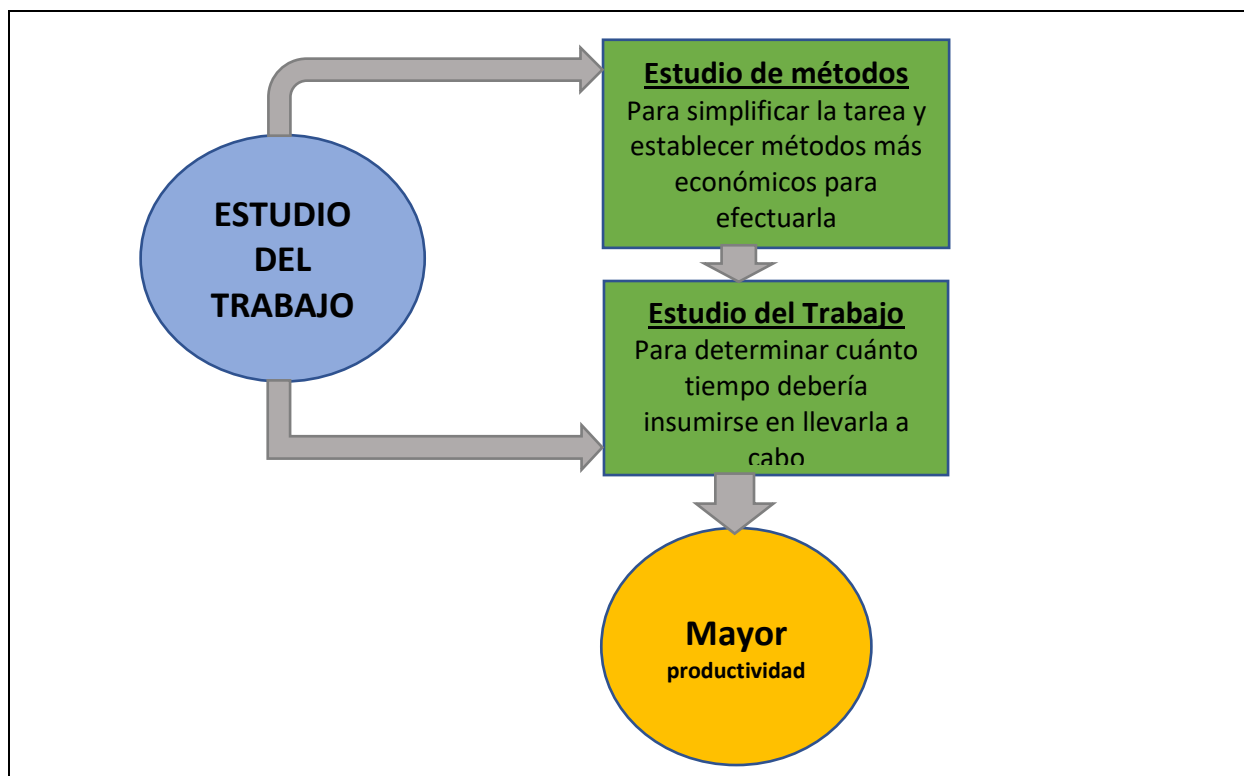
Finalmente, Peralta, Alarcón y Rocha (2014) “Se ocupa de la mejora de las formas en que se hacen las actividades en una instalación fabril, sin olvidar la importancia que tiene el ser humano en el proceso de producción” (p.8).

1.3.1.1.1 Técnicas del estudio del trabajo

Según Kanawaty (1996, p. 19), el estudio del trabajo se desarrolla básicamente en 2 técnicas las cuales se describen a continuación:

1. El estudio de métodos. - Es el registro y examen critico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.
2. La medición del trabajo. – Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

Gráfico N° 7: Estudio del Trabajo

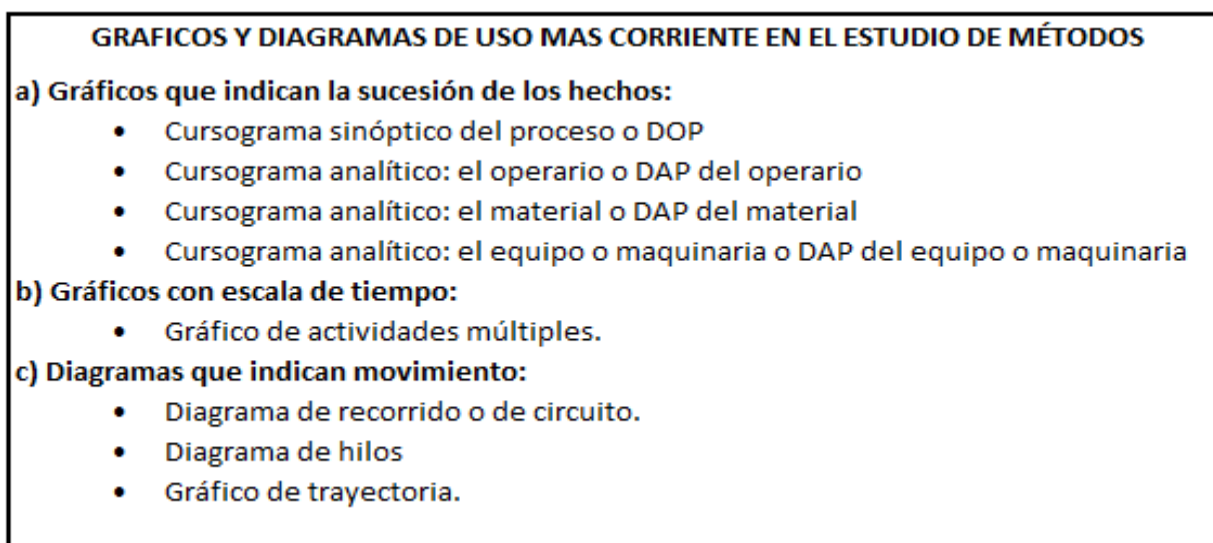


Elaboración Propia

1.3.1.1.2 Fases del estudio de Métodos¹

- a) **SELECCIONAR.** – La selección de la tarea puede ser dada desde la gerencia para elevar la productividad o a solicitud de los trabajadores por problemas que puedan haberse suscitado. Si no fue así habría que seleccionar tareas con alto contenido de trabajo o repetitivas; procesos que derivan en cuellos de botella, bajo rendimientos, grandes desplazamientos de materia prima o mano de obra y también trabajos que ponen en juego la seguridad de los trabajadores.
- b) **REGISTRAR.** – todo lo relacionado con la tarea. Efectuando el primer paso se procede a recabar la información sobre la tarea, para registrarla y para que esta sea comprendida por los demás se recomienda el uso de instrumentos de registro de información, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Gráfico N° 8: Gráficos y diagramas en el estudio de métodos



Noriega Teresa

¹ NORIEGA, Teresa. Técnicas para el estudio del trabajo. 2da. Edición. Perú. Editorial, Universidad de Lima 1998.37-41P. ISBN:9972-45-048-1

- c) **EXAMINAR.** - críticamente el método actual. En este tercer paso debemos poner en tela de juicio la información anteriormente registrada, para poner de manifiesto las deficiencias existentes y plantear mejoras.

Un instrumento para su realización es aplicar la técnica del interrogatorio, la cual es una serie sistemática y progresiva de preguntas sobre el propósito, lugar sucesión persona y medio de la tarea en estudio. A continuación, se enumera la serie de preguntas:

Gráfico N° 9: Preguntas preliminares

PREGUNTAS PRELIMINARES		
Las preguntas se hacen en un orden determinado, para averiguar:		
• Propósito	<i>con que?</i>	
• Lugar	<i>donde?</i>	
• Sucesión	<i>en qué?</i>	se emprenden las actividades
• Persona	<i>por la que?</i>	
• Medios	<i>por los que?</i>	
Con el objeto		
	<i>eliminar</i>	
	<i>combinar</i>	dichas actividades
	<i>ordenar de nuevo</i>	
	<i>o simplificar</i>	

Noriega Teresa

Las preguntas de fondo constituyen la segunda fase del interrogatorio: prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible reemplazar por otro lugar, la sucesión, la persona, el medio a todos ellos. Dicha pregunta en ese orden debe hacerse sistemáticamente. Cada vez que se empieza un estudio de método, porque son las condiciones básicas de un buen resultado.

Gráfico N° 10: Preguntas de fondo

PREGUNTAS DE FONDO	
el PROPÓSITO	¿qué otra cosa podría hacerse?
	¿qué debería hacerse?
el LUGAR	¿en que otro lugar podría hacerse?
	¿dónde debería hacerse?
a SUCESIÓN	¿cuándo podría hacerse?
	¿cuándo debería hacerse?
la PERSONA	¿qué otra persona podría hacerlo?
	¿quién debería hacerlo?
los MEDIOS	¿de qué otro modo podría hacerse?
	¿cómo debería hacerse?

Noriega Teresa

- d) **IDEAR.** - el nuevo método. En esta fase se proponen métodos que mejorarán la situación actual, tomando como base la etapa anterior a través del examen crítico efectuado. Basados en las ideas de mejoras es necesario definirlo para poderlo identificar y reconocer en todo momento. Es así como lo podremos comparar con el método actual, observándose las economías que se obtendrían, el costo que generarían los cambios y los posibles inconvenientes que puedan ocasionar.
- e) **IMPLANTAR.** - el nuevo método. Presentando el nuevo método (mediante los gráficos o diagramas señalados) ante los supervisores y la dirección de la empresa y después de ser aprobado, hay que presentarlo a los operarios para que ellos lo conozcan y también lo aprueben. Finalmente, cuando ha sido aceptado se debe entrenar a los operarios en el nuevo método y realizar algunos ajustes si fueran necesarios.
- f) **MANTENER.** - el nuevo método. El analista encargado debe controlar el establecimiento del nuevo método, sin que se efectúen cambios por pequeños que fueren sin previa consulta. En forma paulatina esta vigilancia puede ir disminuyendo en la medida en que se observa que los operarios cumplen con el método propuesto y este pase a ser “el método de trabajo”

1.3.1.1.3 Objetivos del Estudio de Métodos

Para Criollo (2005, p. 35), el estudio de métodos persigue diversos propósitos de los cuales sobresale en importancia:

1. Mejorar los procesos y procedimientos.
2. Mejorar la disposición y el diseño de la fabrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, maquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad.
6. Crear mejores condiciones de trabajo.
7. Hacer mas facil, rapido, sencillo y seguro el trabajo.

1.3.1.1.4 El lenguaje y los símbolos en Ingeniería de Métodos²

En el estudio del proceso de fabricación se usan diagramas simplificados el cual utiliza un lenguaje y unos símbolos que incluyen varios conjuntos y estándares de elementos, a partir de lo cual es posible describir de una manera mas rápida y efectiva la secuencia de una actividad productiva. Dicho lenguaje y símbolos fueron propuestos y publicados por ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos), el 21 de mayo de 1947 los cuales son ampliamente utilizados por su fácil comprensión.

- a) Operación. – Una operación representa las principales fases de un proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.

Figura N° 1

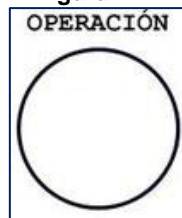


Gráfico de operación

- b) Inspección. - Tiene lugar cuando un objeto es examinado para su identificación, medición, recuento o para clasificar o verificar su calidad conforme a una norma predeterminada en cualquiera de sus características, sin que esto constituya cambio alguno en las propiedades de la unidad.

Figura N° 2



Gráfico de inspección

² PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos movimientos y tiempos. 1ra. Edición. Ecoe Ediciones, 2009.78-80P. ISBN 978-958-648-624-8

- c) Transporte. - Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son parte de la operación o bien, son ocasionados por el operario en el punto de trabajo durante una operación o inspección.

Figura N° 3

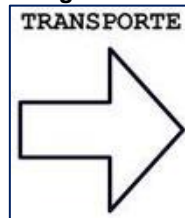


Gráfico de transporte

- d) Demora. - También llamado espera o almacenamiento temporal, se da cuando las condiciones no permiten una inmediata realización de la acción siguiente.

Figura N° 4



Gráfico de espera

- e) Almacenamiento. - Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia. Esto se produce cuando algo permanece en un sitio sin ser trabajado o en proceso de elaboración, esperando una acción en fecha posterior. El almacenamiento puede ser temporal o permanente.

Figura N° 5

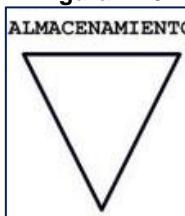


Gráfico de almacenamiento

- f) Actividades Combinadas. - Esto se realiza cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo. Pueden combinarse dos símbolos.



A. MEDICIÓN DEL TRABAJO

Para Cruelles (2013) *“Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución establecida”* (p. 493).

Antes que nada, vale la pena aclarar que los términos **Estudio de Tiempos** y **Medición del trabajo** no presentan igual significado.

“La medición del trabajo es la **aplicación de técnicas** para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución establecida” (Cruelles, 2013, p. 489).

Entre las técnicas principales de medición se tiene:

- El muestreo de trabajo.
- La estimación estructurada.
- El estudio de tiempos
- Las normas de tiempo predeterminados.

“El estudio de tiempos es una **técnica de medición del trabajo** empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido” (Cruelles, 2013, p. 531).

Como se indica líneas arriba la técnica que se aplicará será el estudio de tiempos.

Las herramientas que se utilizarán para realizar el estudio de tiempo son:

- Cronómetro electrónico.
- Tablero de observaciones (Clipboard).
- Formularios de estudio de tiempos.
- Calculadora.

El Primer paso del estudio de tiempos comenzará con la **selección del trabajo** que va a ser objeto de estudio, considerando que el método empleado debe estar **definido y estandarizado** en todos los puntos en que se use.

El Segundo paso será **seleccionar un trabajador calificado**, el cual deberá estar completamente familiarizado con la técnica antes de estudiar la operación.

“Un **trabajador calificado** es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad” (Kanawaty, 1996, p. 291)

Tercer paso consistirá en **obtener y registrar toda la información** a partir de lo observación directa concerniente a la operación y al operario que puedan influir en la ejecución del trabajo en la cual se deberá considerar:

- La información que permita hallar e identificar rápidamente el estudio cuando se necesite.
- La información que permita identificar con exactitud el proceso, el método, la instalación o máquina.
- Información que permita identificar al operario.
- La duración del estudio.
- Las condiciones físicas del trabajo.

Cuarto paso consistirá en **descomponer de la tarea en operaciones o elemento**, lo primero que tiene lugar en la etapa de cronometraje es la descomposición de la operación en elementos, para ello hay que tener una serie de conceptos claros:

“**Elemento** es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, la medición y análisis” (Kanawaty, 1996, p. 296).

“**Ciclo de trabajo** es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales” (Kanawaty, 1996, p. 297)

La importancia de descomponer la operación en elementos radica en que este proceso nos permitirá:

- Separar el tiempo productivo del tiempo improductivo.
- Evaluar la cadencia de trabajo con mayor exactitud de la que es posible con un ciclo íntegro, dado que es posible que el operario no trabaje al mismo ritmo durante todo el ciclo y/o este tenga más destreza para ejecutar ciertas operaciones.
- Ocuparse de cada elemento según su tipo.
- Aislar los elementos que causan mayor fatiga y fijar con mayor precisión sus correspondientes suplementos.
- Hacer una especificación detallada del trabajo.
- Extraer los tiempos de los elementos de mayor repetición, con el objetivo de establecer datos estándar.

Quinto paso se procede a **delimitar las operaciones o elementos**, Ahora bien, el desglose no es suficiente para la toma de tiempos, es necesario delimitar claramente las operaciones a partir de un hito inicial y de un hito final.

Sexto paso determinar el número de mediciones de una operación. Después de delimitar correctamente cada operación estableciendo su hito inicial y su hito final, se calculará el número de observaciones o mediciones necesarias para obtener el tiempo normal de cada operación con un determinado grado de precisión. Esta tarea se puede realizar utilizando dos métodos el tradicional y el estadístico. Pero en este caso escogeremos:

- *El método tradicional* el cual considera la tabla de Mundel, de la siguiente tabla se obtendrá el número de observaciones necesarias para obtener una desviación de $\pm 5\%$ y el 95 % de probabilidad.

Tabla N° 3: Tabla de MUNDEL

TABLA DE MUNDEL					
$(A-B)/(A+B)$	Serie inicial de		$(A-B)/(A+B)$	Serie inicial de	
	5 mediciones	10 mediciones		5 mediciones	10 mediciones
0.05	3	1	0.28	93	53
0.06	4	2	0.29	100	57
0.07	6	3	0.3	107	61
0.08	8	4	0.31	114	65
0.09	10	5	0.32	121	69
0.1	12	7	0.33	129	74
0.11	14	8	0.34	137	78
0.12	17	10	0.35	145	83
0.13	20	11	0.36	154	88
0.14	23	13	0.37	162	93
0.15	27	15	0.38	171	96
0.16	30	17	0.39	180	103
0.17	34	20	0.4	190	108
0.18	38	22	0.41	200	114
0.19	43	24	0.42	210	120
0.2	47	27	0.43	220	126
0.21	52	30	0.44	230	132
0.22	57	33	0.45	240	138
0.23	63	36	0.46	250	144
0.24	68	39	0.47	262	150
0.25	74	42	0.48	273	156
0.26	80	46	0.49	285	163
0.27	86	49	0.5	296	170

Elaboración Propia

El procedimiento para calcular el número de mediciones es el siguiente:

- Se realiza una serie inicial de cinco (o diez) mediciones de tiempos de la operación objeto de estudio.
- Se toma la medición mayor (A) y la medición menor (B).
- Se divide la resta entre la suma del máximo y el mínimo

$$\frac{A - B}{A + B}$$

- El resultado de esta división se comprueba en la **tabla 1**, que indicará el número de observaciones o tomas que se deben medir.

Séptimo de paso se empezará a realizar el **cronometraje** la cual consiste en ir anotando sucesivamente las calificaciones de actividad y los tiempos de reloj para cada una de las operaciones que componen un ciclo de trabajo completo.

Cada toma llevará consigo una **actividad calificada** y un tiempo cronometrado, por este orden. Cada operación se mide un número determinado de veces en función del resultado obtenido en el método tradicional, tomando en la medida de lo posible mediciones en distintos momentos del día y de la semana.

Para realizar esta tarea de medición del trabajo se elegirá el **método de cronometraje con vuelta a cero**, el cual consiste en tomar directamente los tiempos al acabar cada operación, se hace volver el segundero a cero y se pone en funcionamiento de nuevo para cronometrar la operación siguiente, sin que el mecanismo del cronometro se detenga ni un momento.

Calculo del TIEMPO NORMAL de una operación

El siguiente paso tras la toma de datos es la determinación del **tiempo normal** de cada operación:

“El tiempo normal es el tiempo necesario para la ejecución de una operación trabajando a la actividad normal” (Cruelles, 2013, p. 544)

Para calcular el tiempo normal de cada medición, se utilizará la siguiente expresión matemática:

$$\text{Tiempo Normal} = \frac{\text{Tiempo Observado} \times \text{Actividad Observada}}{\text{Actividad Normal}}$$

Al hacer repetidas mediciones de la actividad y tiempo de una operación, disponemos de una serie de parejas de valores de las operaciones, a partir de las cuales se determinará la actividad y el tiempo representativo de la operación observada. Esta determinación se realiza mediante la operación llamada **escrutinio**, por la cual, de la serie de valores observados, se deduce un valor del tiempo y de la actividad que para cada operación nos permitirán calcular el tiempo normal.

“Un escrutinio es un conjunto de operaciones matemáticas que devuelve como resultado el tiempo más repetitivo y la actividad observada para dicho tiempo dentro de un intervalo. El tiempo más repetitivo se llama moda o valor modal” (Cruelles, 2013, p.544).

Se debe realizar un escrutinio para cada una de las operaciones que se realiza en la tarea, de esta manera se definirán los tiempos normales de todas las operaciones que componen la tarea.

Posteriormente se realizará la ***Aplicación de los suplementos***

Considerando que el tiempo normal, es el tiempo que se invierte en ejecutar una operación a actividad normal. No obstante, durante la jornada, el operario tiene que realizar otros tipos de tareas que únicamente operar en su puesto de trabajo: tiene que ir al aseo, se fatiga, tiene que resolver incidencias, limpiar su puesto, equiparse con la indumentaria de seguridad, etcétera.

El estudio de métodos y tiempo pretende, por simplicidad y coherencia, cargar los tiempos dedicados a estas tareas a la operación principal y la herramienta matemática para hacerlo son los suplementos. Esto implicaría que se repartiría entre todas las tareas que se hacen a lo largo del día y las operaciones dentro de dichas tareas. Los suplementos posibles son:

- ***Suplementos de descanso.*** -_Considera las necesidades personales y de fatiga. El tiempo resultante tras aplicar todos los suplementos de descansó, se le denomina según la OIT **contenido de trabajo**.
“El contenido de trabajo es el tiempo normal más los suplementos de descanso aplicables” (Cruelles, 2013, p. 556).

Para los suplementos de descanso existen unas tablas que valoran, en función de las condiciones y tipo de operación, el porcentaje en el que se tiene que mayorar el tiempo de la tarea. Se recomienda la utilización de la tabla de la Personnel Administration Ltd. (London) por su rigurosidad científica y su sencilla aplicación en los estudios de métodos y tiempos. Los suplementos están expresados en porcentajes y solo deben aplicarse a las operaciones correspondientes a tiempo hombre, ya bien sean tiempo hombre a máquina parada o tiempo hombre a máquina en marcha, nunca a un tiempo máquina ni aun ciclo a excepción de los suplementos por necesidades personales. El objeto principal de cualquier suplemento de descanso es mayorar el tiempo normal de una operación, para que un operario cumpla con el tiempo establecido operando a actividad normal, sin que por ello vea mermadas sus condiciones físicas.

Existen 2 tipos de suplementos de descanso:

- a. *Fijos de la tarea*: Son los que corresponden con las condiciones generales del puesto de trabajo.
- b. *Variables de la operación*: Se trata de un suplemento adicional que hay que añadir al fijo de la tarea para cada operación y varía en función del trabajo que hay que llevar a cabo y lo que esta fatiga al operario.

Calculo del suplemento fijo de la tarea:

Según las tablas, y para unas condiciones de trabajo normales, en las que por ejemplo se deba trabajar de pie, el suplemento de descanso fijo de la tarea será:

- Suplemento base por necesidades personales 5 %
- Suplemento base por fatiga 4 %
- Suplemento base por trabajar de pie 2 % (siempre que la operación se realice de pie).
- Total 11 %

Imagínese que el taller en el que se lleva a cabo el trabajo tiene unas condiciones de incomodidad que son:

- Ruido intermitente y fuerte 2 %
- Mala iluminación, bastante por debajo de la recomendada 2 %

Al 11 % que se ha calculado anteriormente habrá que sumar lo que implican estas condiciones de ruido y mala iluminación, por tanto, el suplemento fijo de la tarea será un 15 %.

Para los suplementos fijos las tablas valoran factores como:

- Temperatura y humedad relativa.
- Luz
- Ruido
- Fatiga constante 9 %

Calculo del suplemento adicional de la operación:

Dentro de la tarea hay todo un desglose de operaciones las cuales no aportan todas las mismas fatigas. Por ejemplo, si un operario atiende a una máquina, tendrá operaciones de pulsar botones y operaciones de cargar piezas y retirarlas, lógicamente cargar piezas fatiga más que pulsar botones, según las tablas, si las piezas pesasen 5 Kg habría que añadir un 1 % al suplemento fijo, si pesasen 20 kg entonces sería 9 %.

Para el suplemento adicional de la operación, las tablas valoran factores como:

- Peso de carga.
- Postura de trabajo.
- Nivel de concentración.
- Tipos de desplazamiento.
- Tédio y monotonía.
- Tensión mental.

Acción sobre objetos.

- Uso de herramientas.
- Trabajos intelectuales.

Se utilicen las tablas que se utilicen, es muy importante que se tengan bien asimiladas.

$$\text{Suplemento descanso} = \text{suplemento descanso fijo} + \text{suplemento adicional}$$

Y, por consiguiente, se obtendrá el contenido de trabajo de la operación:

$$\text{Contenido de trabajo} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{suplementos de descanso})$$

- *Suplemento por inicio y fin de jornada.* - Este suplemento de inicio y fin de jornada depende mucho del convenio laboral y del sector. Hay sectores en los que la jornada se considera en el puesto de trabajo, en este caso, no se consideraría este suplemento. Hay otros sectores en los que la jornada se considera desde que entra al recinto industrial hasta que sale del mismo. Para calcular el suplemento de inicio y fin de jornada se tendrá que manejar los siguientes datos:

- Duración de la jornada.
- Tiempo concedido para el inicio y fin de jornada.

Si la duración de la jornada es de 8 horas (480 minutos) y el tiempo concedido es de 15 minutos, el suplemento será:

$$\frac{15}{(480 - 15)} = 0.032 \longrightarrow 32\%$$

En general, para los tiempos concedidos por jornada (para una causa determinada), la fórmula a aplicar para calcular el suplemento correspondiente será:

$$\text{Suplemento} = 100 \times \frac{\text{Tiempo concedido (causa)}}{\text{Duración jornada} - \text{Tiempo concedido (causas)}}$$

- *Suplemento por imprevistos.* - Los imprevistos son incidencias que no deberían ocurrir. Estas incidencias pueden ser de 2 tipos:

- De larga duración.
- De corta duración.

Las incidencias de larga duración no se tendrán en cuenta nunca en el tiempo estándar y se anotarán como incidencia en el parte de trabajo. Las incidencias de corta duración, debido a que costaría más anotar en el parte que su resolución, habrá que asumirlas en el tiempo estándar por medio del suplemento por imprevistos.

Para calcularlo, habrá que hacer un muestreo y calcular que cantidad de tiempo de la jornada ocupan los imprevistos que se asumirán dentro del tiempo estándar. Por lo general incluirán micro paradas y elementos extraños, durante el estudio de tiempos se deberá calcular la cantidad de veces que aparecen estos elementos y su duración para poder hacer una estadística correcta.

Lo mejor es que el método, suministro y herramientas se depuren hasta el punto que no fuera necesario incluir este suplemento. Si, por ejemplo, se tuviera un muestreo en el que se supiera que el tiempo de imprevistos en la jornada es de 10 minutos y la jornada de 8 horas, el suplemento sería de:

$$\frac{10}{(480 - 10)} = 0.021 \longrightarrow 2.1\%$$

Y la formula a aplicar para calcular el suplemento por imprevistos correspondiente será:

$$\text{Suplemento de imprevisto} = 100 \times \frac{\text{Tiempo imprevistos}}{\text{Duracion jornada} - \text{Tiempo imprevistos}}$$

▪ *Otros suplementos:*

Análogamente a los suplementos anteriores, se pueden sumar otros como:

- Suplemento por limpieza: Se aplica cuando es preciso limpiar la maquina o el lugar de trabajo e incluido dentro de la jornada. A partir

del tiempo de limpieza y la duración de la jornada, se calcula el suplemento.

- Suplemento por ajustes de máquinas y herramientas.
- Suplementos por políticas de la empresa.
- Otros suplementos.

Aplicación de suplementos

Aclaración: La suma del tiempo normal más la cantidad de suplementos de descanso que sea aplicable a una operación, se le denomina **contenido de trabajo**. Por otro lado, la suma del tiempo normal más la cantidad de todos los suplementos (descansó, imprevistos, especiales, etc.) que le sea aplicable a una operación, se denomina **tiempo corregido**.

Para la aplicación de todos los suplementos se hacen dos distinciones:

- Suplementos aplicables a la tarea.
- Suplementos aplicables a las operaciones.

Los suplementos aplicables a la tarea son:

- Suplemento fijo de descanso.
- Suplemento de inicio y fin de jornada.
- Suplemento por imprevistos.
- Otros suplementos.

El suplemento aplicable a la tarea será la suma de todos los suplementos y se le llamará **suplementos generales**. Se calcularán para la tarea en cuestión:

Tabla N° 4: Suplementos Generales

SUPLEMENTOS GENERALES	
<i>Suplementos de descanso</i>	<i>Cantidad</i>
Necesidades personales	5%
Fatiga	4%
Estar de pie.	2%
Total de suplementos de descanso	11%
<i>Suplemento por imprevistos</i>	<i>Cantidad</i>
Imprevistos.	2%
Total de suplementos por imprevistos.	2%
<i>Suplemento por inicio y fin de jornada</i>	<i>Cantidad</i>
Inicio y fin de jornada	3%
TOTAL SUPLEMENTOS GENERALES	16%

Elaboración Propia

Mientras que el suplemento aplicable a cada operación es:

- Suplemento de descanso adicional de la operación.

Este se especificará para cada operación y se sumará al suplemento general de la tarea para obtener el total de suplementos de la operación.

$$\text{Total suplementos operación} = \text{Total suplementos generales} + \text{Suplemento de descanso adicional de la operación}$$

Y, por lo tanto, el tiempo corregido de la operación se calculará haciendo uso de la siguiente expresión:

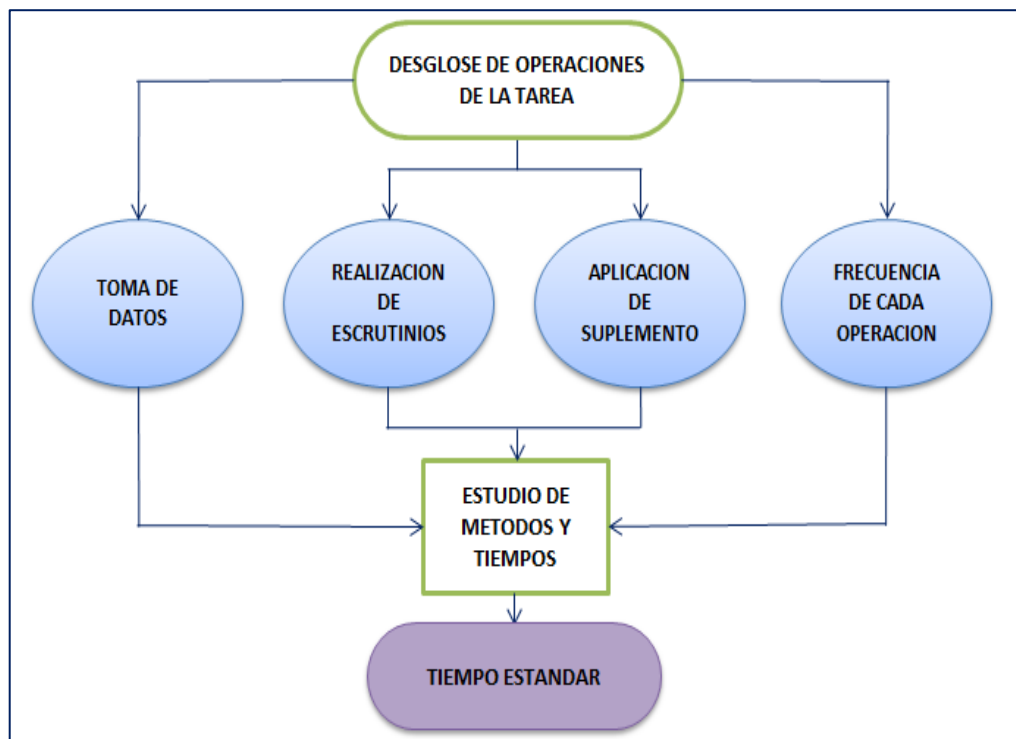
$$\text{Tiempo corregido de la operación} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{Total de suplementos operación})$$

El estudio de métodos y tiempos: Agrupación de dato. - Lo siguiente que deberá realizar el analista es definir la frecuencia con que se repite cada operación dentro de la tarea estudiada. Normalmente, cada una de las operaciones que componen la tarea se repite un número de veces que no tiene por qué ser el mismo para cada operación.

Multiplicando el tiempo corregido de cada operación por el número de veces que se repite dentro de la tarea, se generara el tiempo corregido total de cada operación.

La suma de todos los tiempos corregidos totales devolverá el tiempo total de ejecución de la tarea.

Gráfico N° 11: Desglose de operación de la tarea



Elaboración Propia

1.3.1.1.5 Dimensiones del Estudio del Trabajo

A. Estudio del método.

Cruelles (2013) manifiesta que *“El estudio de métodos de una tarea es la investigación de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas. Divide y desglosa la tarea en una parte razonable de operaciones. De esta manera se entiende mejor como se ejecuta la tarea y de este modo sirve para unificar un método operatorio para todos los implicados en su ejecución”* (p.161).

B. Medición del trabajo

Cruelles (2013) *“Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución establecida”* (p. 493).

$$\text{Tiempo Normal} = \frac{To + (4 \times Tm) + Tp}{6}$$

Donde.

To= Tiempo optimista

Tm= Tiempo Modal

Tp= Tiempo pesimista

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo de ciclo máximo} \times \text{N}^\circ \text{ de operarios}$$

1.3.1.2 Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

Para Fleitman (2007) nos dice que *“la productividad es realizar más con menos, se considera que algo es productivo si es útil y genera un resultado favorable, por ello se debe tener en cuenta los avances de medios productivos y adelantos tecnológicos, además de las capacidades y habilidades de los recursos humanos involucrados, dado que se requiere de la participación activa de todos los actores de la empresa”* (p. 92).

Por otro lado, García (2011), la productividad *“es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron”* (p.17).

Para Cruelles (2013) nos dice que la productividad *“es una ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla”* (p. 10).

Finalmente, Gutiérrez Humberto (2014), menciona que *“la productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de 2 componentes, eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos”* (p.20).

1.3.1.2.1 Factores que afectan la productividad

Según Anaya (2007) los factores que nos permite aumentar la productividad se dan en función a la situación particular que se presenta en cada proceso, los cuales se detallan a continuación:

- Curva de aprendizaje. – La implementación de un nuevo proceso está sujeto al crecimiento acelerado de la productividad, ello debido a la curva de aprendizaje, fenómeno que consiste en identificar el rendimiento habitual de un proceso y de sus crecimientos iniciales.
- Diseño del producto. – Consiste en la mejora continua de los diseños o prototipos de un determinado producto, tomando en cuenta los factores decisivos como: peso, embalaje y empaquetado los cuales ayuden a conseguir una mayor productividad, dado que sirve de apoyo para obtener un mejor almacenamiento y manipulación.
- Mejora en los métodos de trabajo. - Proceso que consiste en conseguir una mejora de los diferentes procesos operativos mediante la racionalización y simplificación de los mismos.
- Mejoras Tecnológicas. – Referida básicamente a la búsqueda de mejoras en la informatización, comunicación, procesos de datos, automatización de procesos, entre otros; mediante la manutención y robótica adecuada y justificada económicamente (p. 88-89).

1.3.1.2.2 Tipos de productividad

Desde el punto de vista de Fleiman (2007), la productividad se puede medir en forma parcial y total.

- Productividad Total: La medición total se expresa en relación entre el producto obtenido y el total de insumos empleados para lograrlo en un periodo determinado.

- Productividad Parcial: Cuando se mide la productividad en forma parcial se obtienen varios índices, mediante la división del producto obtenido y los factores de producción, como materiales, maquinaria, mano de obra y tiempo (p. 95-96).

1.3.1.2.3 Dimensiones de la Productividad

A. Eficiencia

Según Cruelles (2013) *“Mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (hacer bien las cosas). En términos numéricos, es la razón entre la producción real obtenido y la producción estándar esperada”* (p. 10).

Para Gutiérrez (2014) *“Es darle buen uso a los recursos de la empresa haciendo las cosas bien desde el principio, obteniendo el resultado alcanzado y los recursos utilizados”* (p.20)

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{TIEMPO UTIL}}{\text{TIEMPO TOTAL}} \times 100$$

B. Eficacia

Según Cruelles (2013) *“Es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas “hacer las cosas correctas”* (p. 11).

Para Gutiérrez (2014) *“Es la realización de las actividades que fueron planificadas y se alcanzaron los resultados planificados”* (p.20).

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{UNIDADES ENTREGADAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} \times 100$$

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?
- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.5.1. Justificación Teórica:

Según Méndez (como se citó en Bernal, 2010), “En una investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p. 106).

La investigación tiene una justificación teórica debido a que busca incrementar la productividad de una determinada área a través de la implementación de conocimientos teóricos que tratan sobre el estudio del trabajo y como esto influye en la mejora del desempeño de la organización, la calidad y en la mejora de la productividad la cual a su vez puede ser utilizado por personas y empresas que busquen mejorar en esos puntos.

1.5.2. Justificación práctica:

Según Valderrama (2015), “se manifiesta el interés del investigador por acrecentar sus conocimientos, obtener el título académico o, si es el caso, por contribuir a la solución de problemas concretos que afectan a las organizaciones empresariales, públicas o privadas” (p. 141).

La investigación se realizó en una empresa de rubro farmacéutico ubicada en el distrito de Santa Anita, en el área de acondicionado, el cual evidenció una baja productividad. La presente investigación, pondrá en práctica todos los conocimientos teóricos y científicos estudiados sobre el estudio del trabajo la cual se justifica en la práctica, dado que pretende dar solución a la problemática que se presenta en la empresa en estudio, dando a conocer a todos los miembros los beneficios que aporta en el ámbito laboral.

1.5.3. Justificación Económica:

La productividad al respecto de sus componentes eficiencia y eficacia son relevantes para la empresa en estudio, ya que hoy más que nunca una empresa competitiva debe optimizar sus recursos. Mejorar la productividad en un proceso industrial servirá de base para la mejora continua de la organización y ello redundará en conseguir mejores resultados financieros.

1.5.4. Justificación Social:

El trabajo de investigación se justifica socialmente porque al mejorar la productividad, los colaboradores obtendrán mejores condiciones de trabajo y mejorará el servicio que se les brinda a los clientes contribuyendo con una sociedad más satisfecha respecto a sus necesidades.

1.5.5. Justificación Metodológica:

Según Bernal (2010), expone que, “en una investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable”. (p. 107)

El estudio permitirá dar a conocer que la aplicación del estudio del trabajo es un método que fomenta la creación de un ambiente laboral agradable en la empresa,

en las cual todos los niveles de la organización estructural se involucran y se comprometan con las actividades de mejora, haciendo énfasis especialmente al trabajo en equipo, la comunicación y la importancia del compromiso.

1.6. Hipótesis

La presente investigación responde a la siguiente pregunta general:

1.6.1 Hipótesis General

- La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.
- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.

1.7.2 Objetivo Específicos

- Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.

- Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA, Santa Anita S.A., 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Metodología

La metodología utilizada para esta investigación es de tipo **cuasi-experimental**.

Según Tamayo (1999), refiere que, en el diseño de investigación es un planteamiento de una serie de actividades sucesivas y organizadas, que deben adaptarse a las particularidades de cada investigación y que nos indican los pasos y pruebas a efectuar, y las técnicas a utilizar para recolectar y analizar los datos. (p.149).

Se trabajará con un solo grupo (G) al cual se le aplica un estímulo (estudio del trabajo) para determinar su efecto en la variable dependiente (productividad), aplicándose una pre-prueba y post-prueba luego de aplicado el estímulo.

Diseño de la investigación:

G: O1 X O2

G: Grupo, muestra a quien se aplicará el experimento

O1: Medición del antes (Productividad)

X: Variable independiente (Estudio del trabajo)

O2: Medición del después (Productividad)

2.1.2 Tipo de Estudio

De acuerdo a su orientación: Es longitudinal por que la información es captada haciendo un seguimiento del fenómeno en varios periodos del tiempo.

Según Valderrama (2015), el diseño longitudinal examina cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son las cohorts o grupos de individuos vinculados de alguna manera o identificados por una característica común (p. 180).

Por su propósito: Es aplicativo porque se hará uso de los conocimientos teóricos de la ingeniería de métodos para dar solución a la problemática de la empresa en estudio.

Hernández, Fernández, y Baptista, Pilar (2014), señalan que la investigación aplicada cumple el propósito de resolver problemas. (p.27)

Por su enfoque: Es cuantitativo por que la variable en estudio es medible a través de instrumentos de recolección de datos que será procesado estadísticamente.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variables

- **Variable independiente (VI)**

“Es aquella cuyo funcionamiento existencial es relativamente autónomo, pues no depende de otra; en cambio, de ella dependen otras variables. [...]”³

Estudio del trabajo (Causa).

“Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. [...]”

- **Variable dependiente (VD)**

“Es la que, en su existencia y desenvolvimiento, depende de la variable independiente. Su modo de ser y su variabilidad están condicionados por otros hechos de la realidad. [...]”⁴

Productividad (Efecto).

“La productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de 2 componentes, eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos. [...]”⁵

³ VALDERRAMA, S. *Pasos para elaborar proyectos de investigación Científica, Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Perú: San Marcos, 2016. ISBN: 978-612-302-878-7

⁴ VALDERRAMA, S. *Pasos para elaborar proyectos de investigación Científica, Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Perú: San Marcos, 2016. ISBN: 978-612-302-878-7

⁵ GUTIÉRREZ, H. *Calidad y Productividad*. México: Educación, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5

2.2.2 Dimensiones

A. Eficiencia

“Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. [...]”⁶

B. Eficacia

“Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados. [...]”⁷

⁶ GUTIÉRREZ, H. *Calidad y Productividad*. México: Educación, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5

⁷ GUTIÉRREZ, H. *Calidad y Productividad*. México: Educación, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5

Tabla N° 5: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR ES	FORMULAS	ESCALA DE INDICADORES	Instrumentos de Medición
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL					
VI: ESTUDIO DEL TRABAJO	Para OIT (1996) "Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando"(p.77)	El estudio del trabajo se evalúa tomando en cuenta 2 técnicas: Estudio del método y medición del trabajo, sin embargo, se requirió de evidencias encontradas en los indicadores con los cuales se elaboró los instrumentos.	D1: Estudio de métodos. CRUELLES (2013) "técnica que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación teniendo como objetivo aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad. (p. 161).	% de Disminución de actividades por CICLO	Número de actividades CICLO ACTUAL - Numero de actividades CICLO PROPUESTO / Numero de actividades del CICLO ACTUAL	Razón	Ficha de registro
			D2: Medición del trabajo. CRUELLES (2013) "aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución establecida. (p.493).	Tiempo estándar	TE = TN * (1 + S) TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplementos	Razón	Ficha de registro
VD: PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez, H. (2014) "La productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de 2 componentes, eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos"(p.20)	La productividad es una medida que se utiliza para saber que tan bien manejamos nuestros recursos, los cuales se evaluaron tomando en cuenta la eficiencia y la eficacia, las mismas que requirieron de una unidad de análisis menor encontradas en los indicadores, utilizando ficha de registro.	D1: EFICIENCIA. - Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.	Índice de eficiencia	(Tiempo útil / Tiempo Total) *100	Razón	Ficha de registro
			D2: EFICACIA. - Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados	% de cumplimiento de producción	(Total de unidades entregadas / Total de unidades programadas) *100	Razón	Ficha de registro

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Según Hernández, Fernández y Baptista, Pilar (2010) una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (p.174).

La población de estudio fue la producción diaria de órdenes de acondicionado medido durante 30 días laborables.

2.3.2 Muestra

Según Bernal (2010), “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio. (p.161).

Por lo tanto, la muestra considerada vendría hacer lo mismo que la población, es decir las órdenes de acondicionado medido en 30 días laborables.

2.3.3 Muestreo

Según Behar, Daniel (2008) “Es la actividad por la cual se toma la muestra de una población, la cual permite realizar el análisis de situaciones de una empresa o de algún campo de la sociedad. El muestreo varía dependiendo del tiempo, dinero, habilidad disponible para tomar una muestra y la naturaleza de los elementos de la población” (p.52-53).

No aplica por ser la muestra de tipo censal.

2.3.4 Criterios de selección

Se considerarán los siguientes criterios de selección, para la inclusión y exclusión.

- **Criterios de inclusión:** La población comprende solo los días laborales

- **Criterios de exclusión:** La población no abarca, ni domingos y feriados dado que son días en las cuales no se han producido.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según Bernal (2010), En investigación científica hay una gran variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas (p. 192).

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

La investigación utilizó como técnica la observación lo cual nos permitió obtener los tiempos que dura cada una de las operaciones que se llevaron a cabo en el proceso de acondicionado, teniendo en cuenta que el investigador no inter-actuará con las personas que intervienen en el proceso en sí.

La observación

Según Hernández Sampieri (2014) “Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de compartimientos y situaciones observable, a través de un conjunto de dimensiones e indicadores” (p. 257-259).

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

La investigación utilizó como instrumento principal la ficha de registro, dado que permitirá registrar y guardar los datos obtenidos con el cronómetro.

2.4.3 Validez del Instrumentos

Juicio de Expertos

Según la definición de Escobar, Jazmine y Cuervo, Ángela (2008) “El juicio de expertos es la opinión informada de personas o expertos cualificados con trayectoria en el tema, que pueden dar información, evidencia, juicio y valoraciones; y que se seleccionan por el número de publicaciones o su experiencia (p. 29).

La investigación fue validada por 3 expertos con trayectoria en el tema, tal como se señala en la siguiente una tabla:

Tabla N° 6: Tabla de juicio de Expertos

N°	Nombre y Apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Augusto Paz Campaña	Si	Si	Si
2	Fidel Prado Macaludu	Si	Si	Si
3	Guido Trujillo Valdiviezo	Si	Si	Si

Elaboración Propia

Estos magister expertos calificaron la pertinencia, relevancia y claridad del instrumento de medición a usarse (ver anexos N°2, N°3, N°4).

2.5 Métodos de Análisis de Datos

Para el método de análisis de datos, se tomó en cuenta primeramente el flujo que ello conlleva, cómo es que se realiza el análisis de datos, el tipo de análisis, método, contrastación y software que se utiliza para el presente trabajo de investigación.

Comenzando con los primeros conceptos relacionados al análisis de datos, Zapata, Oscar (2005), nos dice que una vez que se conoce la población con la que se va trabajar, que se cuenta con los conceptos teóricos y operacionales del objeto de la investigación, es necesario unirlos para cuantificarlos, y por medio de la medición poner a prueba los supuestos a priori con que los contamos en el marco teórico (p. 229).

2.5.1 Análisis Descriptivo

Para Norberto Sifuentes (2008) “Es la rama de la estadística que trata sobre la descripción y el análisis estadístico de una población que resumen y presenta datos obtenidos de la población o de una muestra, mediante métodos adecuados. Tiene como objetivo caracterizar los datos de manera gráfica o analítica, para resaltar las propiedades de los elementos bajo estudios”

2.5.2 Análisis Inferencial

Para Norberto Sifuentes (2008) “Es la rama de la estadística que estudia el comportamiento, propiedades de las muestras, la posibilidad y límites de la generalización de los resultados obtenidos a partir de aquellas a la población que representan. Esta generalización de tipo inductivo, se basa en la probabilidad.

También llamada estadística matemática, por su complejidad matemática en relación a la estadística descriptiva. Tiene como objetivo generalizar las propiedades de la población bajo estudios, basado en los resultados de una muestra representativa de la población”

2.6 Aspectos Éticos

El presente trabajo guarda estricta relación con los principios que rigen la privacidad de la información, las identidades de los participantes, la responsabilidad para la recolección de datos, la veracidad de los mismos, el respeto a las políticas de la empresa y los lineamientos de la universidad.

2.7 Desarrollo de la Propuesta

Descripción general de la Empresa

Antecedentes.

La empresa en estudio IQFARMA S.A., es una empresa peruana que inició sus operaciones en el año 1,963 en el distrito de Breña, fabricando y comercializando medicamentos de marca y genéricos de uso humano para el sector privado e institucional.

Con el transcurso del tiempo la planta se ha modernizado con maquinaria de última generación y tecnología de punta, permitiendo así abastecer la demanda de sus productos. Cuenta con un área de investigación y desarrollo que trabaja de manera constante en la búsqueda de innovación y desarrollo de productos lo que ha permitido ampliar sus portafolios.

En el año 2000 IQFARMA inaugura la planta de Santa Anita para la fabricación de antibióticos penicilínicos y cefalosporínicos.

Actualmente IQFARMA se encuentra desarrollando el proyecto de ampliación de la planta de no penicilínicos en Ate, el cual está proyectado inaugurar en el año 2019. Serán 12,000 m² de construcción que serán ejecutados en 18 meses bajo el diseño y ejecución de una prestigiosa empresa española especialista en plantas farmacéuticas. Cuenta con importantes proyectos de innovación y desarrollo los cuales le permitirán responder con seguridad y eficacia las exigencias del mercado

Privado, Institucional e Internacional a través de sus líneas de productos de calidad garantizada bajo las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura vigentes e ISO 9001:2008 y con el apoyo de su equipo de profesionales y colaboradores que conforman la gran familia IQFARMA.

Premio EMPRESA PERUANA DEL AÑO reconocimiento otorgado por la Asociación Civil por su excelente labor en los períodos 2000 -2001 – 2002 – 2003 – 2004 – 2008 – 2009 – 2010 – 2011 – 2012 – 2013 – 2014 – 2015 – 2016. A si mismo dentro de su política de inclusión social, IQFARMA promueve y brinda oportunidades laborales a personas con discapacidad. Siendo reconocidos por Conadis desde el año 2012.

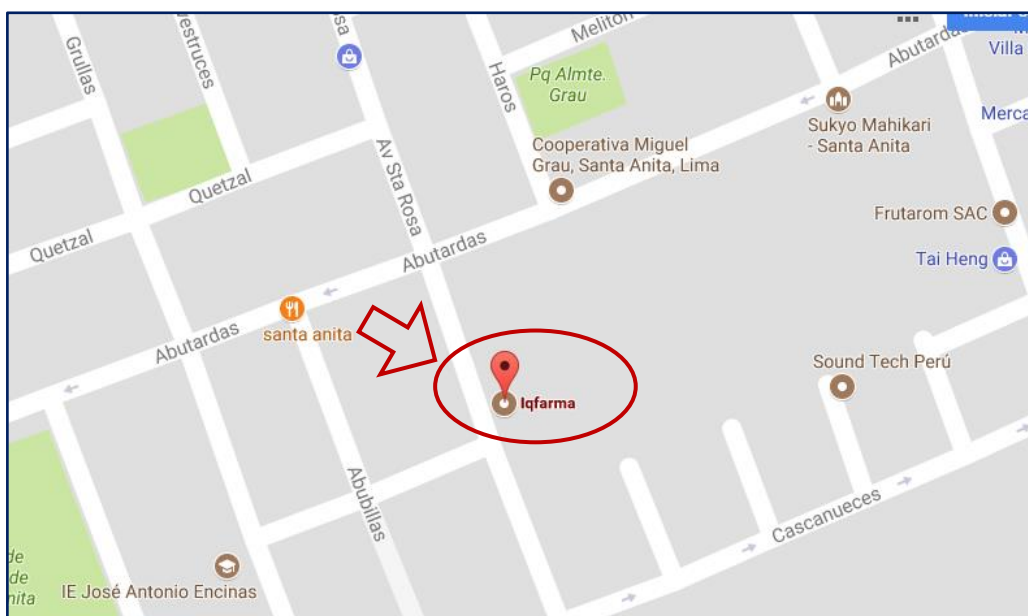
Base Legal

- Razón social: Instituto Quimioterápico S.A.
- Nombre Comercial: IQFARMA
- RUC: 20100287791
- Tipo de Empresa: Sociedad Anónima
- Inicio de actividades: 29/05/1963
- Actividad Comercial: Fab. De productos farmacéuticos
- CIU: 24232

Localización

- País: Perú
- Provincia, Ciudad y Distrito: Lima, Lima, Santa Anita
- Dirección Legal: Av. Santa Rosa Nro. 350

Gráfico N° 12: Plano de Ubicación



Elaboración Propia

ASPECTOS ESTRATEGICOS

MISIÓN

Poner a disposición de los pacientes y de los profesionales de la salud medicamentos seguros y eficaces, alineados a los estándares internacionales de calidad vigentes, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las personas.

VISIÓN

IQFARMA será el referente de la Industria Farmacéutica Nacional con presencia relevante en el mercado internacional, respaldada por las más avanzadas técnicas de gestión empresarial e innovación permanente al servicio de la salud, con medicamentos seguros y eficaces, en un marco de compromiso entre la Empresa, el país y el medio ambiente.

VALORES

El prestigio obtenido por IQFARMA se debe al compromiso con la Salud y la mejora continua, que, con pasión por nuestro trabajo, logramos mantener y cultivar día a día con nuestros valores organizacionales, los cuales se resumen en:

1. Compromiso: Transformar promesas en realidades. Es la expresión de valentía de nuestras intenciones.
2. Honestidad: Elegir siempre actuar con base a la verdad y la auténtica justicia.
3. Creatividad: Ser capaces de crear y proponer ideas nuevas y valiosas, además de resolver problemas de manera original.
4. Espíritu de equipo: Promover que el objetivo a conseguir sea el común, por tanto, todos y cada uno de nosotros nos obligamos y responsabilizamos por el trabajo propio que pertenece a un todo común y solidario.
5. Audacia: Proponer y realizar acciones que parezcan poco prudentes que generen valor, a partir de la consideración serena de la realidad con sus posibilidades y con sus riesgos.
6. Efectividad: Alcanzar nuestros objetivos con una adecuada administración de recursos, de manera oportuna.
7. Comunicación: Transmitir información de manera asertiva, precisa y oportuna (qué, cómo, cuándo, dónde y con quién).
8. Comportarse como Dueño: Cuidar la empresa, clientes y recursos como si fueran propios.

Unidades de Negocios

IQFARMA S.A., es una empresa compuesta por 5 unidades de Negocio:

- Planta
 - Comercial
 - Consumo
 - Industrial
 - Distribución
-
- Planta es la unidad de negocio dedicada a la fabricación de productos farmacéuticos de consumo humano.
 - Comercial es la unidad de negocio encargada de la promoción y comercialización de productos farmacéuticos, bajo los mejores estándares de calidad.

- Consumo es la unidad de negocio encargada de la comercialización a nivel nacional de líneas representadas exclusivas y del desarrollo de marcas propias, llegando a diversos clientes y canales: farmacias, boticas, autoservicios y tiendas por departamentos.
- Industrial es la unidad de negocio dedicada a la comercialización de productos de seguridad industrial.

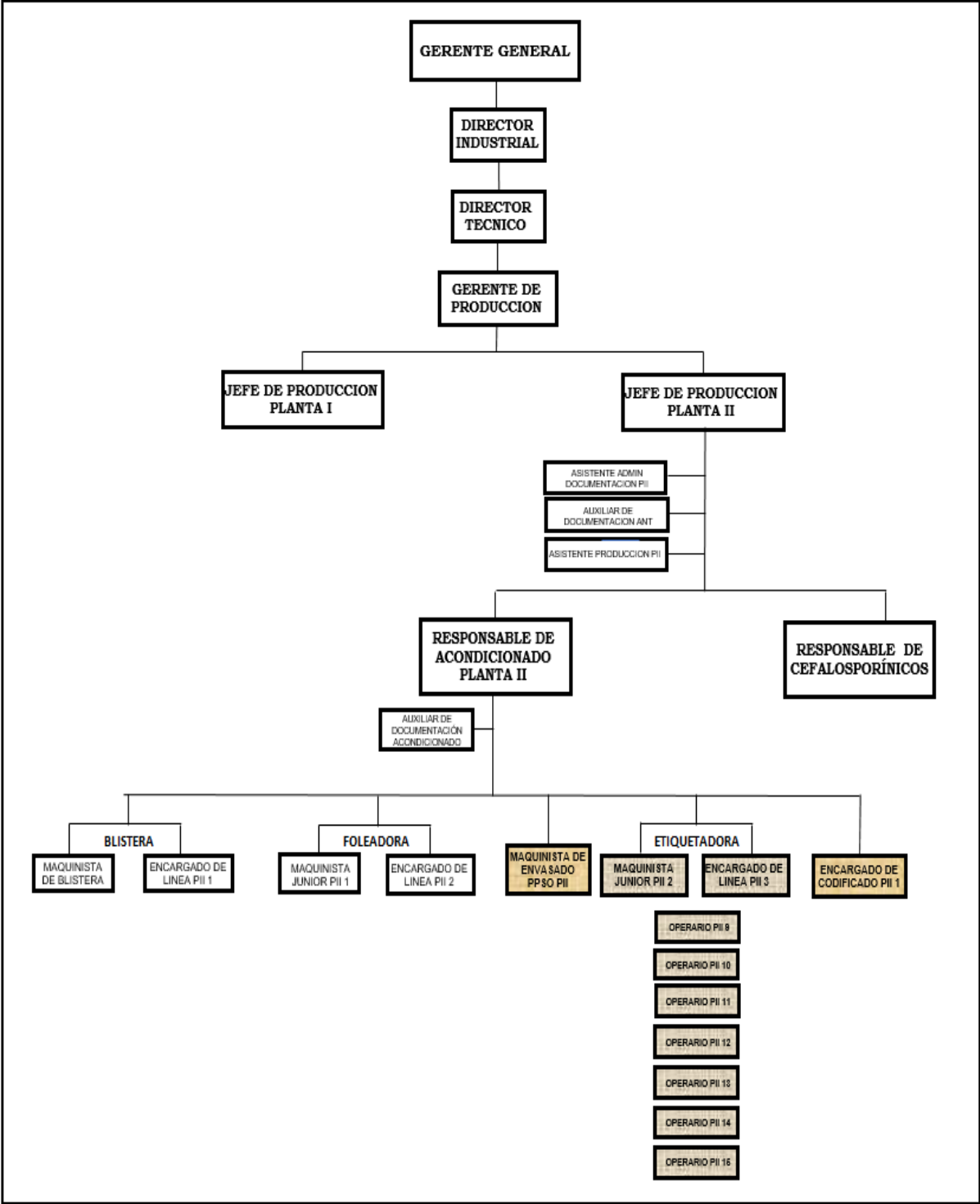
Política de Calidad

IQFARMA Industria Farmacéutica Nacional de origen y capital peruano con más de 50 años de experiencia al servicio de la salud, se encuentra en constante desarrollo. Actualmente cuenta con dos plantas de producción, en las que se elaboran productos seguros y confiables que satisfacen las necesidades de salud de los usuarios; los mismos que se fabrican con eficacia, eficiencia e integridad, a la vanguardia de la tecnología moderna, acorde a las normas internacionales de calidad vigentes, con la mejora continua de sus procesos y bajo el marco del cumplimiento de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura, contando para ello con el compromiso de todo el personal en los Objetivos de la Calidad establecidos.

Organigrama Estructural

El grafico N°12, se detalla la estructura organizacional del área en estudio.

Gráfico N° 13: Organigrama



Elaboración propia

Líneas Farmacéuticas

Tabla N° 7: Líneas Farmacéuticas

Respiratoria	Trauma-Reuma	Neuro Psiquiátrica
Ginecológica	Gastroenterológica	Comercial
Dermatológica	Cardio metabólico	Genéricos

Principales Clientes

A continuación, se detalla los principales clientes de la empresa en estudio, ver tabla N°8.

Tabla N° 8: Principales clientes

Laboratorios Siegfried Perú
Infermed S.A.C.
Droguería Farmedic S.A.C.
Teva Perú S.A.
PERULAB S.A.
Grünenthal Peruana S.A.
Laboratorio Rigar S.A.
Instituciones Publicas

La planta farmacéutica cuenta con 5 líneas de producción y está certificada para la fabricación de las siguientes formas farmacéuticas, ver tabla N°9.

Tabla N° 9: Formas Farmacéuticas

PLANTA I		
<u>Línea de líquidos No estériles</u>	<u>Línea de Semisólidos</u>	<u>Línea de Sólidos y Polvos</u>
• Jarabes	• Cremas	• Capsulas
• Suspensiones	• Óvulos	• Tabletas
• Gotas orales	• Lociones	• Polvos
	• Ungüentos	
PLANTA II		
<u>Línea de cefaloporínicos</u>	<u>Línea de penicilínicos</u>	
• Capsulas	• Capsulas	
• Tabletas	• Tabletas	
• PPSO	• PPSO	

Elaboración Propia

Es importante destacar que toda la información de la planta es procesada mediante el sistema ANT. El estudio realizado se centró en la línea cefalosporínicos.

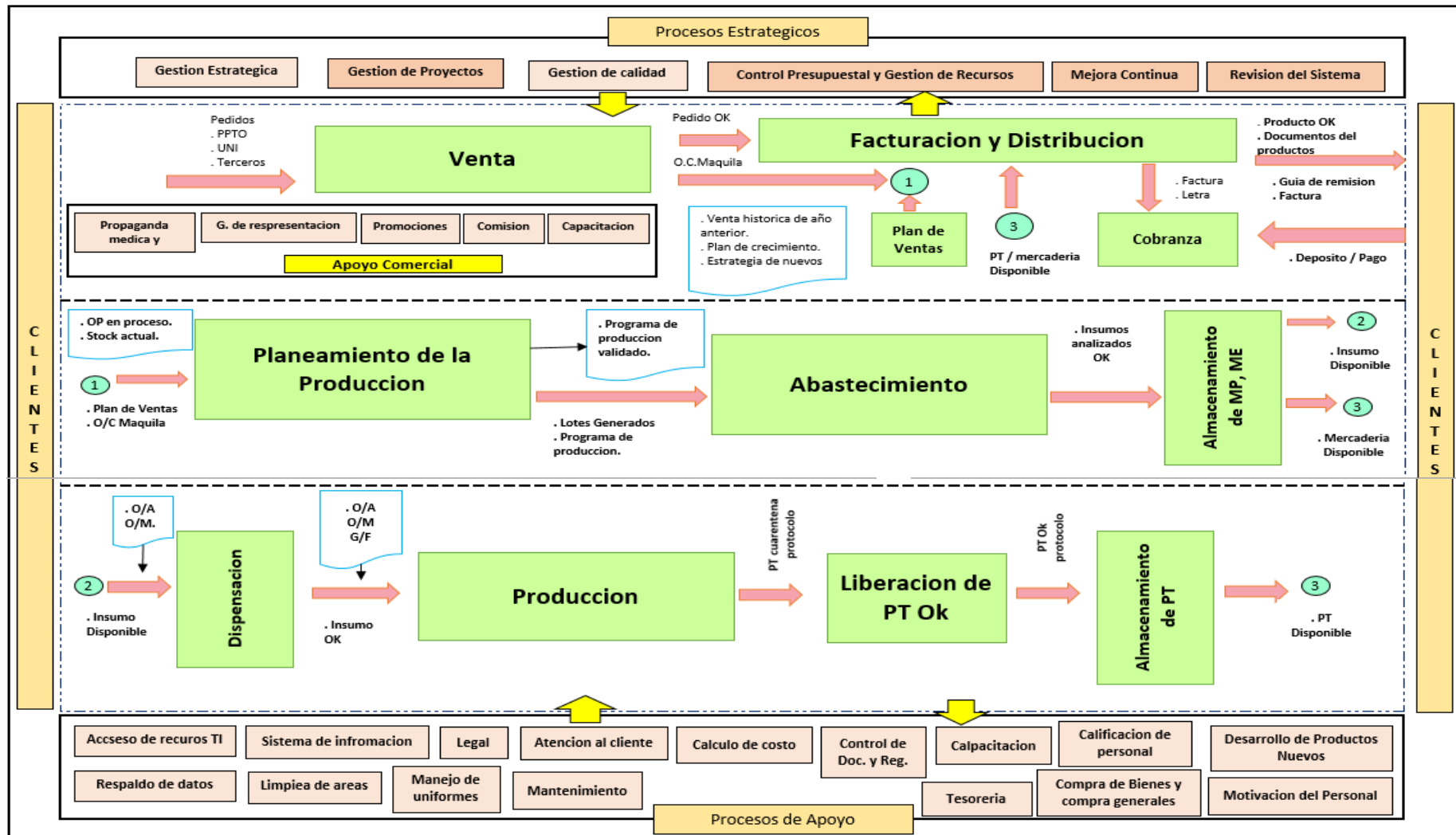
Descripción de las instalaciones

Las instalaciones de la planta se dividen en áreas funcionales que corresponden a las diferentes formas farmacéuticas. Como cada una de estas formas requiere equipos y técnicas de producción especializadas, existen áreas de producción separadas para líquidos estériles y no estériles, semisólidos, sólidos en planta I, cefalosporínicos y penicilínicos en planta II. La disposición de las áreas debe prevenir el riesgo de contaminación o alteración de los productos y reducir los riesgos de confusión. La fabricación de productos diferentes no puede efectuarse simultáneamente en un mismo ambiente. Para la producción de cefalosporínicos se tiene una distribución por procesos dividida en 2 áreas. Manufactura y Empaque.

Mapa de Macroprocesos

A continuación, se presenta un mapa de macroprocesos, la cual nos permite tener una visión completa de cuales son y como se relacionan los procesos de la organización entre sí, (grafico N°14)

Gráfico N° 14: Mapa de macroprocesos



Elaboración propia

2.7.1 Descripción de la situación actual de la empresa en estudio

Para diagnosticar la situación actual se evaluó la gestión de las áreas más involucradas como planeamiento y producción.

Determinación y Análisis del proceso

El análisis se centra en la etapa de la programación de la producción. Se realiza semanalmente un programa de producción, el cual es dividida en fabricación y acondicionado. La fabricación contempla hasta la obtención del producto semielaborado o granel. El acondicionado o empacado incluye hasta la obtención del producto terminado. Al concluir la fabricación el granel es sometido al análisis microbiológico. Esta etapa es importante ya que en caso el granel sea rechazado en el análisis físico-químico y microbiológico, no se puede envasar ni acondicionar, y como consecuencia se genera un incumplimiento.

Se entrevistó al Programador Maestro de la Planta, quien indicó que uno de los problemas principales del área es la constante reprogramación de las ordenes de acondicionado de cefalosporínicos, debido a los largos tiempos que se producen en los mismos y que los días disponibles quedaban cortos para cumplir con el plan de necesidades en algunas ocasiones. Ante este escenario, se verificaron las estadísticas de cumplimiento de los últimos meses basadas en Lotes Programados (LP) por forma farmacéutica y Lotes Fabricados (LF). En la Tabla N°10 se puede visualizar que efectivamente existe un incumplimiento de 25% promedio mensual en los lotes programados. Asimismo, es sabido que cada año que pasa la producción de Cefalosporinas se incrementa en un 5% por el desarrollo de productos nuevos en el mercado, lo que puede hacerse más crítico en el transcurso de los años.

Tabla N° 10: Cantidad de Lotes requeridos y fabricados por Forma Farmacéutica

CEFALOSPORINICOS [Periodo 2017]						
MES		Capsulas	PPSO	Tabletas	Total, de Lotes	% de cumplimiento
ENERO	LP	5	9	2	16	
	LF	3	7	2	12	75.00%
FEBRERO	LP	3	11	3	17	
	LF	2	7	3	12	70.59%
MARZO	LP	4	10	2	16	
	LF	3	8	1	12	75.00%
ABRIL	LP	4	10	3	17	
	LF	3	7	2	12	70.59%
MAYO	LP	4	10	3	17	
	LF	3	9	2	14	82.35%
JUNIO	LP	4	10	3	17	
	LF	3	7	3	13	76.47%

Fuente: La Empresa (2017)

Tiempos y horarios

La jornada laboral establecida por la empresa IQFARMA S.A. es de 10:20 horas por 5 días a la semana, de los cuales 9:35 horas representan el tiempo total de trabajo y 45 minutos restantes están destinados para el refrigerio. Este horario representa la jornada normal de trabajo, la misma que varía de acuerdo a las horas extras justificadas por carga laboral.

A continuación, en la Tabla N°11 se detalla la jornada de laboral del área de producción.

Tabla N° 11: Tiempos y Horarios

Horario	Tiempo (hh/mm/ss)	Actividad que se realiza
8:00am - 12:15pm	4:15:00	Trabajo
12:15pm - 1:00pm	0:45:00	Refrigerio
1:00pm - 6:20pm	5:20:00	Trabajo
Tiempo total de trabajo		9:35:00
Tiempo total de descanso		0:45:00

Fuente: Datos de la empresa

Se solicitaron las horas hombre de producción trabajadas en los meses indicados, a fin de poder detectar los procesos que consumen más recursos. En la Tabla N°12 se visualizan las horas de producción normales de los últimos 6 meses.

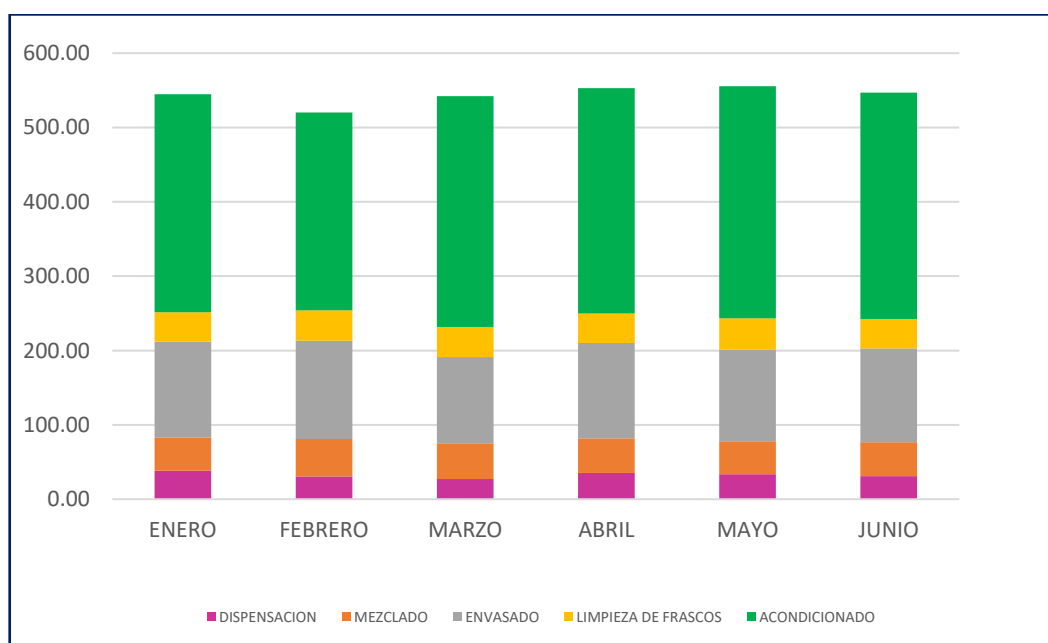
Tabla N° 12: Horas de producción

MES / Proceso	DISPENSACIÓN	MEZCLADO	ENVASADO	LIMPIEZA DE FRASCOS	ACONDICIONADO	HORAS TOTALES
ENERO	38.50	44.50	129.10	39.62	293.00	544.72
FEBRERO	30.80	50.00	132.55	40.92	265.83	520.10
MARZO	27.05	47.60	116.70	40.28	310.40	542.03
ABRIL	35.50	46.50	128.10	39.62	303.20	552.92
MAYO	33.55	44.50	123.20	41.94	312.48	555.67
JUNIO	31.25	45.50	126.10	39.62	304.60	547.07
TOTAL	196.65	278.60	755.75	242.00	1,789.51	3,262.51

Fuente: La Empresa (2017)

En el grafico N°15 se visualiza que el proceso que emplean más HH es en el acondicionado, razón por la cual esto repercute en un atraso de la producción.

Gráfico N° 15: HH trabajadas según proceso en PPSO



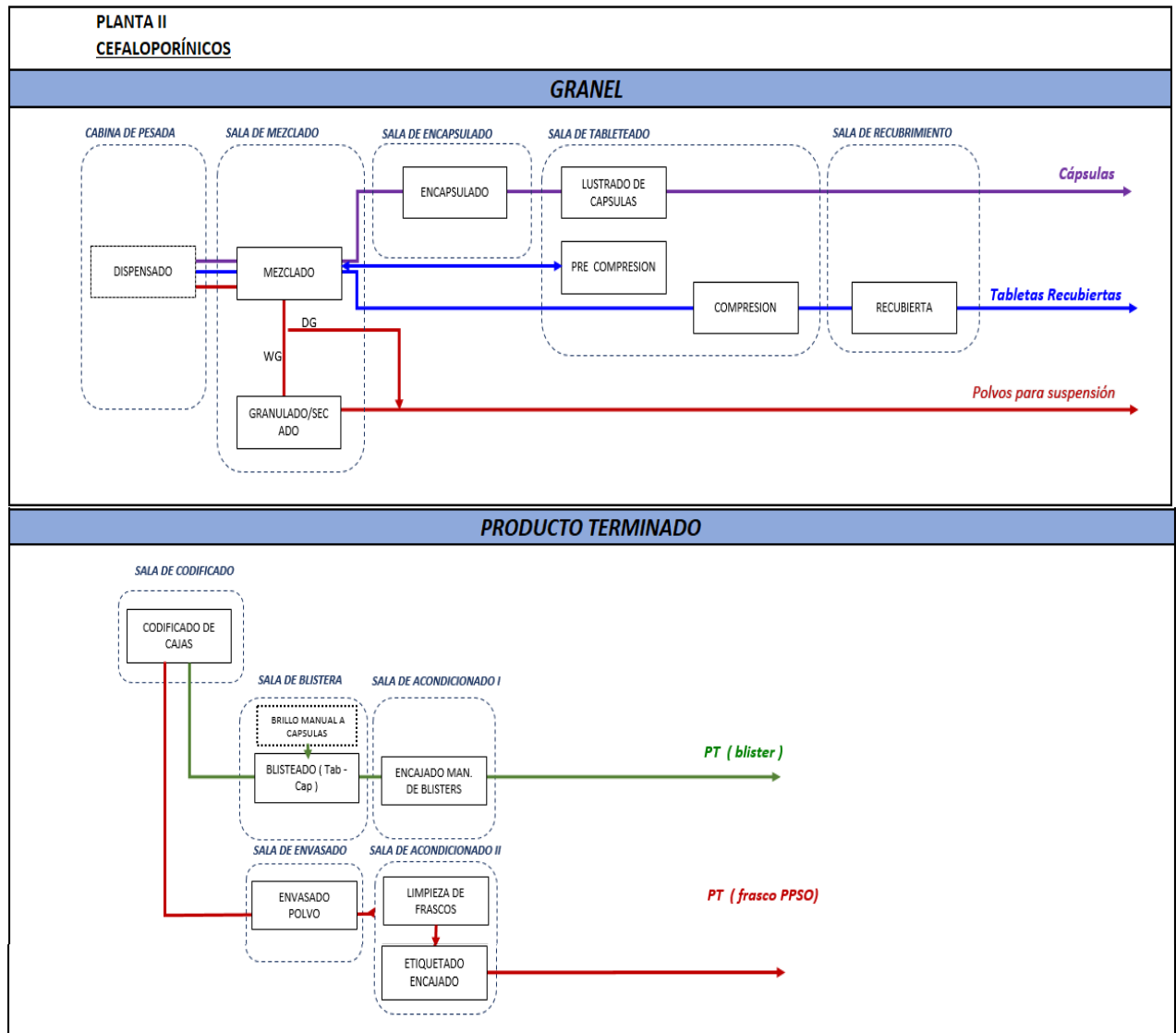
Elaboración Propia

Dentro del área se ha podido detectar la siguiente deficiencia:

- Se poseen registros de tiempos históricos de cada proceso productivo, los cuales en su mayoría han quedado desfasados y como consecuencia no se tiene definido los tiempos estándares.

A continuación, en el grafico N°16 se detalla el FLUJO de PROCESO según FORMA FARMACEUTICA

Gráfico N° 16: Flujo por Forma farmacéutica - cefalosporínicos

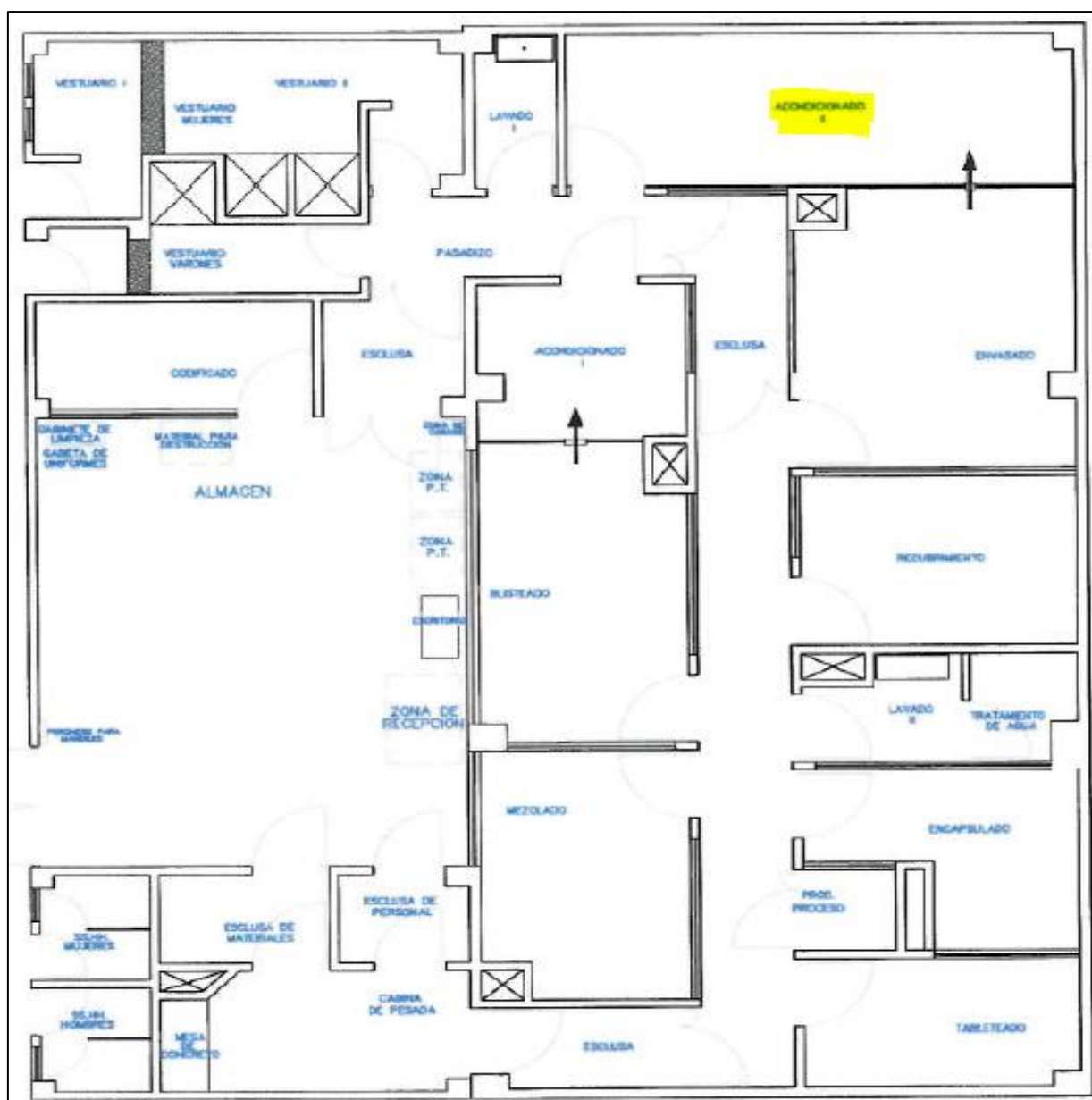


Elaboración propia

Físico

El espacio físico y su distribución, es un factor importante en el ambiente laboral, ya que es donde se ejecutan todas las actividades del proceso productivo, además sirve de motivación y comodidad para los trabajadores, la cual debe adecuarse a las medidas ergonómicas y labores diarias que benefician a los trabajadores

Gráfico N° 17: Distribución de áreas - Cefalosporínicos



Fuente: La Empresa (2016)

Producto

A continuación, en el grafico N° 18 se presenta el componente que se utilizó para las ordenes realizadas en dicha investigación.

Gráfico N° 18: Frasco para polvo de solución oral PPSO

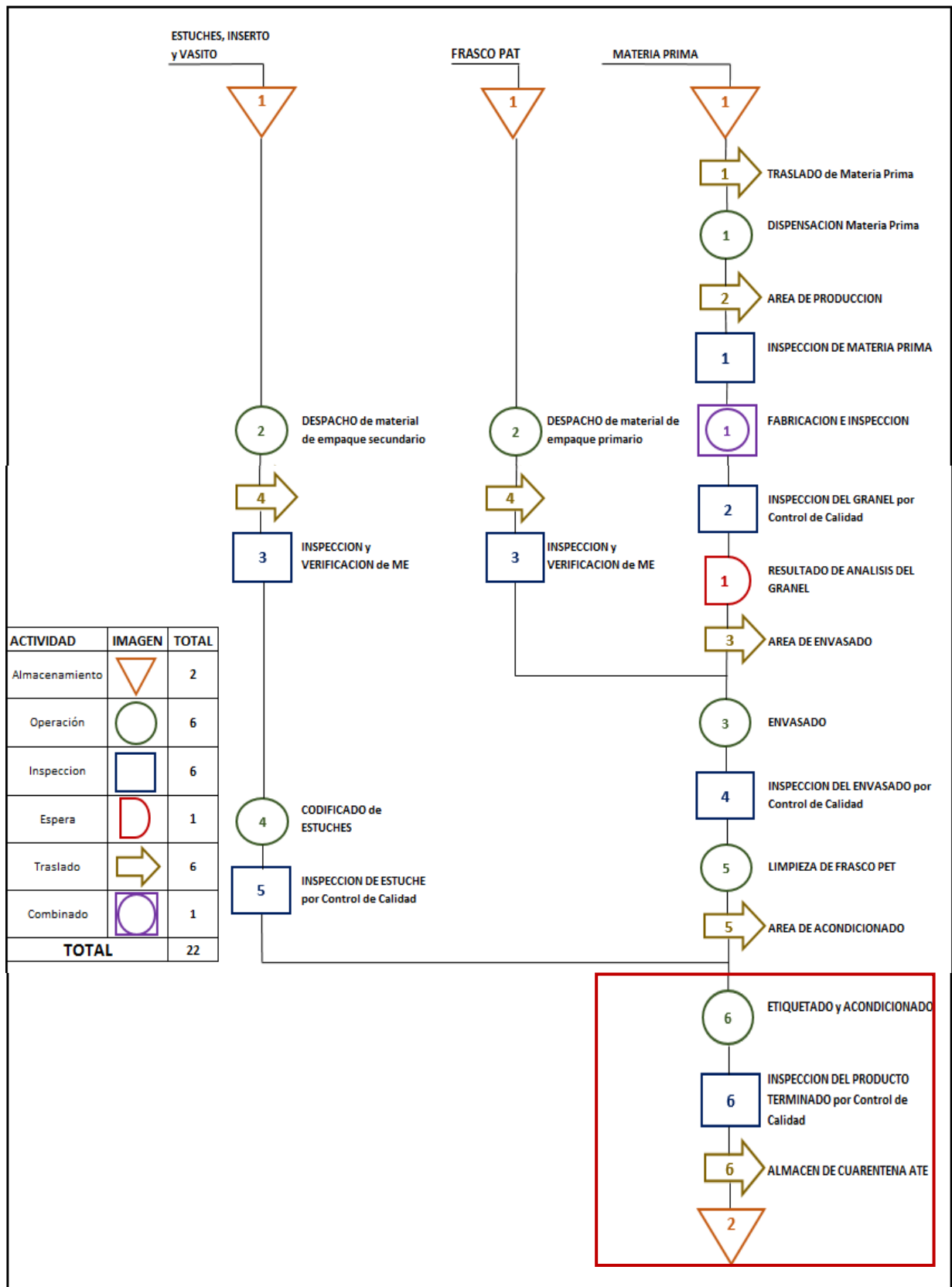


Línea del proceso en estudio

Para el estudio se consideró el proceso de acondicionado de polvo para solución oral (PPSO) el mismo que se inicia desde la operación de etiquetado hasta la entrega del producto terminado al almacén de cuarentena, que como se manifiesta líneas arriba es el área en donde se presenta más falencias que causan la baja productividad y en la cual se realizó las medidas de mejora.

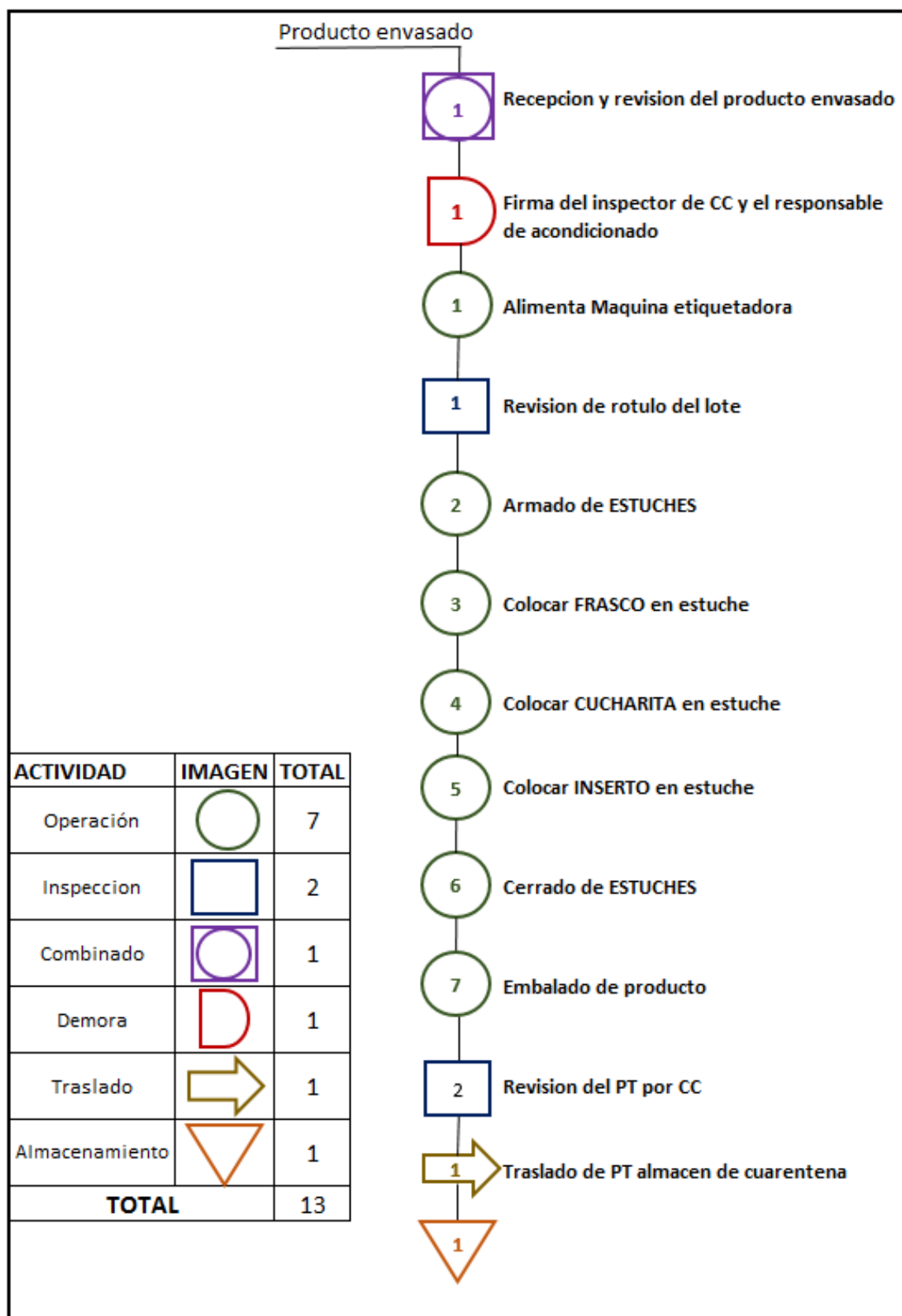
A continuación, se presenta el diagrama de análisis de proceso completo de PPSO actual, ver gráfico N°19 y el diagrama proceso de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO grafico N°20, la cual se consideró para el estudio concluyéndose que se realiza un total de 7 operaciones, 2 inspecciones, 1 operación combinada, 1 demora, 1 traslado y 1 almacenamiento.

Gráfico N° 19: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (polvo para solución oral)



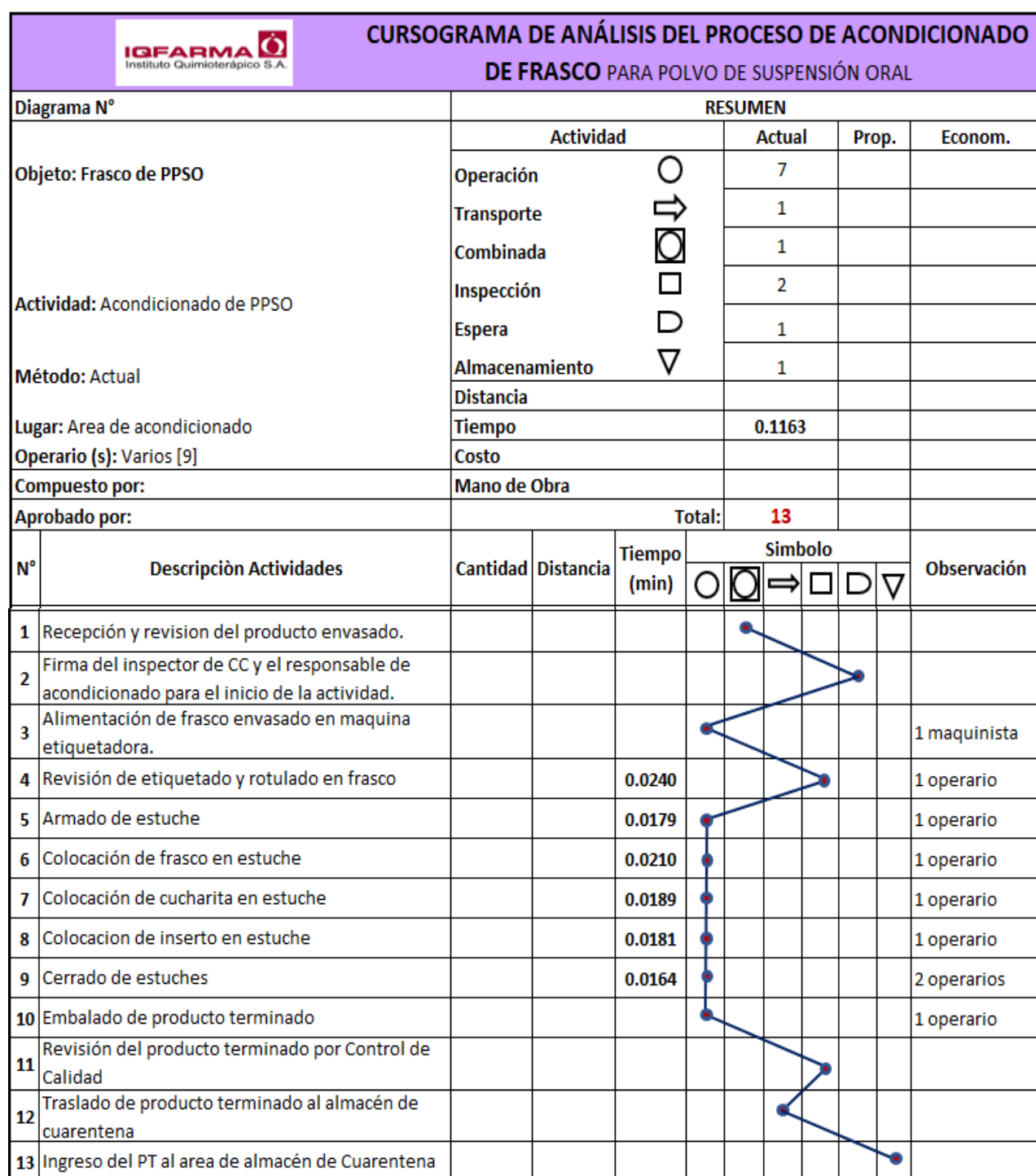
Elaboración propia

Gráfico N° 20: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) – **ANTES**




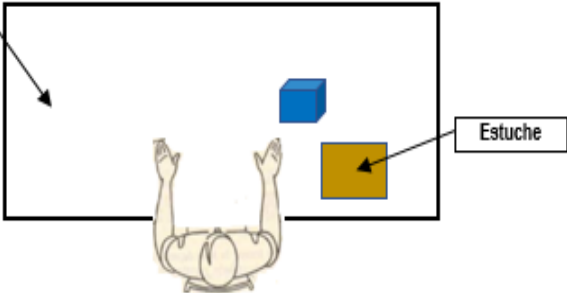
Elaboración Propia

Gráfico N° 21: Cursograma de análisis del proceso de acondicionado PPSO (Polvo para solución oral) – ANTES



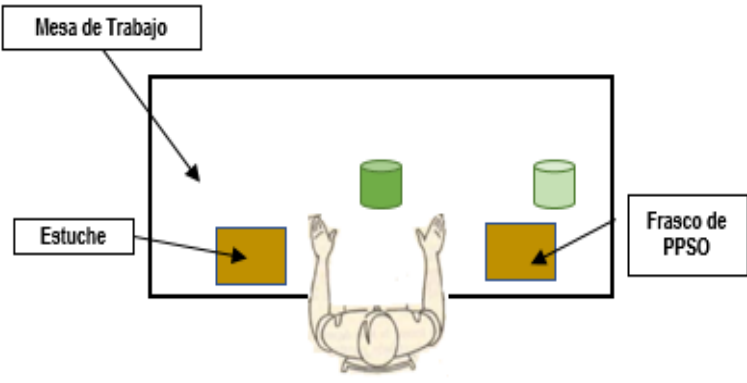
Elaboración Propia

Gráfico N° 22: Diagrama Bimanual I del proceso de acondicionado de frasco de PPSO – **ANTES**

IQFARMA  Instituto Quimioterápico S.A.					DIAGRAMA BIMANUAL				
Diagrama N° 1		Hoja N° 1		Disposición del lugar de trabajo					
Dibujo y pieza:				<div>Mesa de Trabajo</div>  <div>Estuche</div>					
Operación:									
Acondicionado de frasco de PPSO									
Lugar:									
Planta II									
Operario:									
Compuesto por:		Fecha:							
		19/04/2017							
Descripción de mano izquierda				Símbolos		Descripción de mano derecha			
				M.I.	M.D.				
1.- Espera				D	⇒	1.- Va hacia la caja de estuche			
2.- Espera				D	○	2.- Coje estuche			
3.- Espera				D	⇒	3.- Traslada estuche a centro de trabajo			
4.- Sostiene estuche				▽	○	4.- Armado de estuche			
5.- Espera				D	⇒	5.- Traslada de estuche armado operación siguiente			
Resumen									
Método	Actual		Propuesto						
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.					
○	0	2							
⇒	0	3							
D	4	0							
▽	1	0							
Total	5	0							

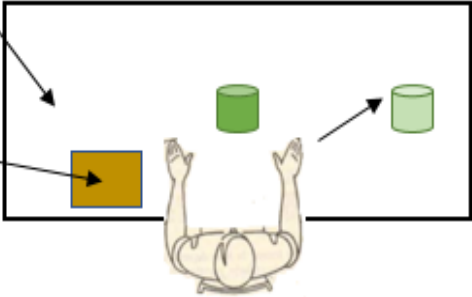
Elaboración Propia

Gráfico N° 23: Diagrama Bimanual II del proceso de acondicionado II de frasco PPSO - **ANTES**

IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.		DIAGRAMA BIMANUAL		
Diagrama N° 2		Hoja N° 1	Disposición del lugar de trabajo	
Dibujo y pieza:				
Operación:				
Acondicionado de frasco de PPSO				
Lugar:				
Planta II				
Operario:				
Compuesto por:		Fecha:		
		19/04/2017		
Descripción de mano izquierda		Símbolos		Descripción de mano derecha
		M.I.	M.D.	
1.- Espera		D	⇒	1.- Va hacia el frasco
2.- Espera		D	○	2.- Coje frasco
3.-Espera		D	⇒	3.- Traslada frasco a centro de trabajo
4.- Va hacia el estuche armado		⇒	D	4.- Espera
5.- Coje estuche armado		○	D	5.- Espera
6.-Sostiene estuche armado		▽	○	6.- Coloca frasco en estuche armado
7.-Espera		D	⇒	7.- Traslada envase a operación siguiente
Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D	M.I.	M.D
○	1	2		
⇒	1	3		
D	4	2		
▽	1	0		
Total	7	7		

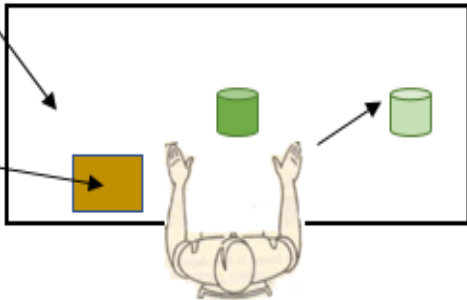
Elaboración Propia

Gráfico N° 24: Diagrama Bimanual III del proceso de acondicionado de frasco PPSO - **ANTES**

IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.					DIAGRAMA BIMANUAL				
Diagrama N° 3			Hoja N° 1		Disposición del lugar de trabajo				
Dibujo y pieza:					<div>Mesa de Trabajo</div> <div>Cucharita</div> 				
Operación:									
Acondicionado de frasco de PPSO									
Lugar:									
Planta II									
Operario:									
Compuesto por:			Fecha:						
			19/04/2017						
Descripción de mano izquierda					Simbolos		Descripción de mano derecha		
					M.I.	M.D.			
1.- Espera					D	⇒	1.- Va hacia el envase		
2.- Espera					D	○	2.- Coje envase		
3.-Espera					D	⇒	3.- Traslada envase a centro de trabajo		
4.- Va hacia la caja de cucharitas					⇒	▽	4.- Sostiene envase		
5.- Coje cucharita					○	D	5.- Espera		
6.- Coloca cucharita en el envase					○	D	6.- Espera		
7.-Espera					D	⇒	7.- Traslada envase a operación siguiente		
Resumen									
Método	Actual		Propuesto						
	M.I.	M.D	M.I.	M.D					
○	2	1							
⇒	1	3							
D	4	2							
▽	0	1							
Total	7	7							

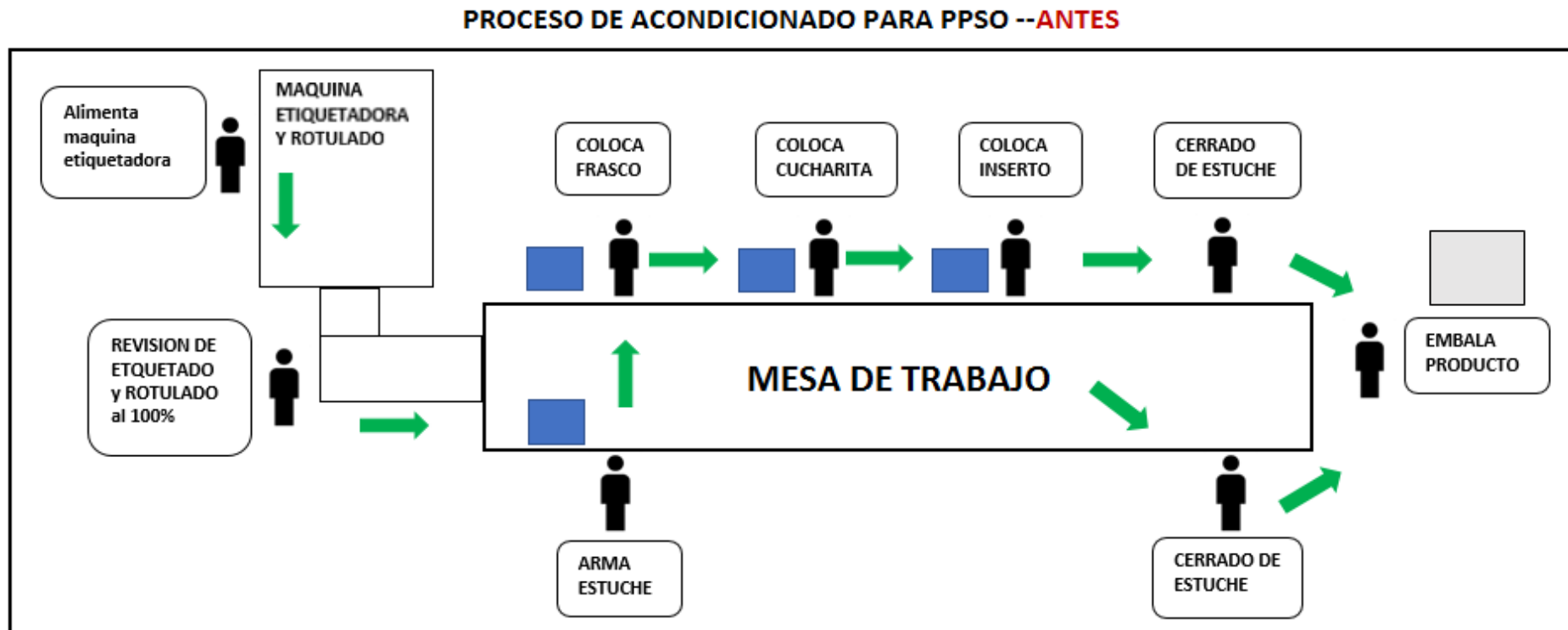
Elaboración Propia

Gráfico N° 25: Diagrama Bimanual VI del proceso de acondicionado de frasco PPSO - **ANTES**

IGFARMA Instituto Quimioterápico S.A.					DIAGRAMA BIMANUAL	
Diagrama N° 4		Hoja N° 1		Disposición del lugar de trabajo		
Dibujo y pieza:		<div>Mesa de Trabajo</div> <div>Inserto</div> 				
Operación:						
Acondicionado de frasco de PPSO						
Lugar:						
Planta II						
Operario:						
Compuesto por:		Fecha:				
		19/04/2017				
Descripción de mano izquierda		Símbolos		Descripción de mano derecha		
		M.I.	M.D.			
1.- Espera		D	⇒	1.- Va hacia el envase		
2.- Espera		D	○	2.- Coje envase		
3.-Espera		D	⇒	3.- Traslada envase a centro de trabajo		
4.- Va hacia la caja de insertos		⇒	▽	4.- Sostiene envase		
5.- Coje inserto		○	D	5.- Espera		
6.- Coloca inserto en el envase		○	D	6.- Espera		
7.-Espera		D	⇒	7.- Traslada envase a operación siguiente		
Resumen						
Método	Actual		Propuesto			
	M.I.	M.D	M.I.	M.D		
○	2	1				
⇒	1	3				
D	4	2				
▽	0	1				
Total	7	7				

Elaboración Propia

Gráfico N° 26: Distribución de los puestos del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - **ANTES**



Elaboración Propia

En el grafico N°26 se visualiza la distribución de las personas que intervienen en el proceso de acondicionado que en total suman 9 personas [1 maquinista que se encarga de funcionamiento y alimentación de la ETIQUETADORA AUTOPACK N°2 + 1 persona que revisa el 100% del producto que sale de la maquina + 7 personas que realizan el acondicionado final, caben recalcar que el proceso se realiza de forma manual.

Tabla N° 13: Análisis de Tiempos [ANTES]

TOMA Y ANÁLISIS DE TIEMPOS					
FECHA		17-Abr		ETAPA	ACONDICIONADO DE PPSO
PLANTA		CEFALOSPORINAS		C. TRABAJO	ACONDICIONADO II
PRODUCTO		CEFALEXINA CAPSULAS FCO X 60		MÁQUINA	ETIQUETADORA AUTOPACK N°2
CÓDIGO		IQG00439		# PERSONAS	7
ORDEN		1823		RATIO(unid/hr)	

ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD		
REVISIÓN DE FRASCOS			ARMADO			ENCAJADO			COLOCAR CUCHARITA			COLOCAR PROSPECTOS			CERRAR CAJA IND.		
N°	Unid/min		N°	Unid/min		N°	Unid/min		N°	Unid/min		N°	Unid/min		N°	Unid/min	
1	30		1	58		1	41		1	59		1	54		1	30	
2	47		2	54		2	54		2	56		2	53		2	32	
3	44		3	59		3	55		3	55		3	56		3	32	
4	46		4	56		4	51		4	48		4	55		4	28	
5	47		5	57		5	41		5	49		5	52		5	32	
6	52		6	52		6	51		6	50		6	54		6	30	
7	40		7	55		7	40		7	53		7	55		7	32	
8	36		8	53		8	50		8	51		8	59		8	28	
9	41		9	58		9	45		9	54		9	58		9	30	
10	43		10	56		10	56		10	56		10	57		10	32	
X̄		42.6	X̄		55.8	X̄		48.4	X̄		53.1	X̄		55.3	X̄		61.2
OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES		
															PROCESO REALIZADO CON 2 PERSONAS		

Tiempos suplementarios:	15%	En el proceso actual, se determina que se acondicionan en promedio 36 frascos por minutos
Tiempo normal:	42.6	
Tiempo estándar:	36.21	

Elaboración Propia

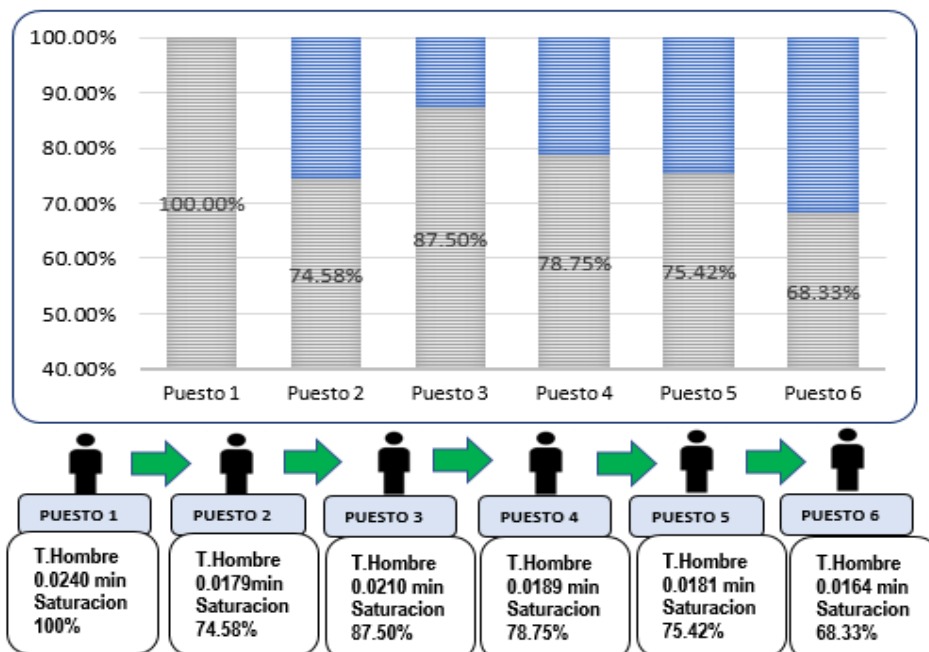
Según se muestra en la Tabla N°14 en las tareas donde operan varios intervinientes de manera simultánea, existe un desequilibrio entre la carga de trabajo de cada uno los puestos quedando condicionado la tarea con más carga de trabajo (puesto 1), esto origina un despilfarro de los recursos (mano de obra y máquina) y en consecuencia se aumenta los costos.

Tabla N° 14: Estudio del método [ANTES]

INFORME DE LA LINEA				
N°	Puesto	Tiempo Hombre (minuto/unid)	Tiempo Ciclo (min/ unid)	Saturación
Total	Total de la línea	0.1163	0.0240	80.76%
1	Puesto 1	0.0240	0.0240	100.00%
2	Puesto 2	0.0179	0.0240	74.58%
3	Puesto 3	0.0210	0.0240	87.50%
4	Puesto 4	0.0189	0.0240	78.75%
5	Puesto 5	0.0181	0.0240	75.42%
6	Puesto 6	0.0164	0.0240	68.33%
Tiempo Estándar (minutos / unid):			0.144	
Eficiencia de la cadena:			80.76	
Coeficiente de desequilibrio:			19.24	

Elaboración Propia

Gráfico N° 27: Método de la tarea - ANTES



Elaboración Propia

A continuación, se detalla en la tabla N°15 el resultado obtenido del proceso actual de acondicionado para polvo de solución oral.

Tabla N° 15: Base de datos del Área de Acondicionado II [ANTES]

ANTES									
DIAS	Unidades ENTREGADAS	Unidades PROGRAMADAS	EFICACIA		DIAS	Tiempo UTIL	Tiempo TOTAL	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
día 1	11,320	14,000	80.86		día 1	8.49	9.56	88.81	71.81
día 2	11,334	14,000	80.96		día 2	8.50	9.56	88.91	71.98
día 3	11,373	14,000	81.24		día 3	8.51	9.56	89.02	72.31
día 4	11,374	14,000	81.24		día 4	8.51	9.56	89.02	72.32
día 5	11,311	14,000	80.79		día 5	8.49	9.56	88.81	71.75
día 6	11,306	14,000	80.76		día 6	8.49	9.56	88.81	71.72
día 7	11,345	14,000	81.04		día 7	8.50	9.56	88.91	72.05
día 8	11,364	14,000	81.17		día 8	8.51	9.56	89.02	72.26
día 9	11,400	14,000	81.43		día 9	9.28	9.56	97.07	79.04
día 10	11,328	14,000	80.91		día 10	8.52	9.56	89.12	72.11
día 11	11,321	14,000	80.86		día 11	8.49	9.56	88.81	71.81
día 12	11,348	14,000	81.06		día 12	8.50	9.56	88.91	72.07
día 13	11,347	14,000	81.05		día 13	8.50	9.56	88.91	72.06
día 14	11,432	14,000	81.66		día 14	8.54	9.56	89.33	72.94
día 15	11,342	14,000	81.01		día 15	8.50	9.56	88.91	72.03
día 16	11,380	14,000	81.29		día 16	8.52	9.56	89.12	72.44
día 17	11,420	14,000	81.57		día 17	8.53	9.56	89.23	72.78
día 18	11,410	14,000	81.50		día 18	8.53	9.56	89.23	72.72
día 19	11,316	14,000	80.83		día 19	8.49	9.56	88.81	71.78
día 20	11,400	14,000	81.43		día 20	8.52	9.56	89.12	72.57
día 21	11,354	14,000	81.10		día 21	8.51	9.56	89.02	72.19
día 22	11,365	14,000	81.18		día 22	8.51	9.56	89.02	72.26
día 23	11,300	14,000	80.71		día 23	8.48	9.56	88.70	71.60
día 24	11,361	14,000	81.15		día 24	8.51	9.56	89.02	72.24
día 25	11,350	14,000	81.07		día 25	8.50	9.56	88.91	72.08
día 26	11,350	14,000	81.07		día 26	8.50	9.56	88.91	72.08
día 27	11,360	14,000	81.14		día 27	8.51	9.56	89.02	72.23
día 28	11,336	14,000	80.97		día 28	8.50	9.56	88.91	71.99
día 29	11,347	14,000	81.05		día 29	8.50	9.56	88.91	72.06
día 30	11,308	14,000	80.77		día 30	8.49	9.56	88.81	71.73

Fuente: Datos de la empresa

$$EFICACIA = \frac{UNIDADES ENTREGADAS}{UNIDADES PROGRAMADAS} \times 100$$

$$EFICIENCIA = \frac{TIEMPO UTIL}{TIEMPO TOTAL} \times 100$$

$$PRODUCTIVIDAD = EFICACIA \times EFICIENCIA$$

2.7.2 Propuesta de mejora

La propuesta de mejora del presente estudio se puede discernir de los objetivos anteriormente mencionados, que son principalmente mejorar la eficiencia, eficacia y por consiguiente la productividad en el área de acondicionado del proceso de polvos para solución oral, en la empresa IQFARMA S.A., a través de la aplicación del estudio del trabajo.

Para una mayor aclaración de los pasos que se siguieron, se detalla a continuación las pautas que se tomaron en cuenta para cada uno de ellos.

SE BUSCA	Mejorar la productividad
	Optimizar los recursos utilizados
	Identificar y eliminar los cuellos de botella
	Mejorar la eficiencia en la línea
SIRVE PARA	Estandarizar los procesos.
	Determinar el tiempo estándar.
	Mejorar o crear nuevos métodos de trabajo

A continuación, se procede con analizar cada uno de los procesos a seguir, por un lado, métodos de trabajo y por el otro, medición del trabajo para la cual se elaboró un cronograma de actividades.

Tabla N° 16: Cronograma de actividades

	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	MESES															
		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	SELECCIÓN																
1	Selección del trabajo u operación a la cual se realizará el estudio.																
	Selección del operario(s) que ejecutara(n) el trabajo u operación que se estudiara.																
	REGISTRAR																
2	Obtención de toda la información posible acerca del trabajo del operario(s) y de las condiciones que pueden influir en la ejecución.																
	Registrar una descripción completa del método actual, descomponiendo la operación en elementos.																
	EXAMINAR																
3	Examinar los datos obtenidos, considerando si se justifica lo que se realiza, según propósito de la actividad, lugar donde se lleva a cabo, orden en que se ejecute, y medios empleados.																
4	ESTABLECER																
	Establecer el método más económico.																
5	EVALUAR																
	Evaluación de los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario.																
6	DEFINIR																
	Definición del nuevo método, y el tiempo correspondiente, presentar el nuevo método a todas las personas a quienes concierne ya sea verbal o por escrito.																
7	IMPLANTAR																
	Implantar el nuevo método sustituyendo al actual.																
8	CONTROLAR																
	Controlar la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta del uso anterior.																

Elaboración Propia

2.7.3 Implementación de la Propuesta

Para la aplicación del estudio del trabajo en el área de acondicionado de la empresa IQFARMA S.A. se tomó en cuenta la revisión de la bibliografía, en la cual se desarrolla los 8 pasos o fases, detallándose a continuación:

SELECCIONAR. – Teniendo en cuenta que todas las actividades del sistema productivo son susceptibles de ser seleccionados, se priorizo en aquella actividad o actividades que representa ser la más crítica para darle solución; en este estudio se seleccionó el proceso de acondicionado de frasco para polvo de solución oral, la cual comprende de las siguientes actividades:

- Etiquetado y rotulado de frasco, revisión de frasco
- Armado de estuches, encajado de frasco
- Colocación de la cucharita, colocación del inserto
- Cerrado de estuches y embalado del producto terminado

Esta selección se basó teniendo en cuenta que la operación de acondicionado de frascos para polvo de solución oral demanda mayor tiempo es ser ejecutada, por lo tanto, se consideró como el cuello de botella.

Tabla N° 17: Identificación de la operación que demanda mayor tiempo

IDENTIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN QUE DEMANDA MAYOR TIEMPO				
N°	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO (horas)	N° de personas
1	DISPENSACIÓN	. Pesado de materia prima y principio activo	1.80	1
2	MEZCLADO	. Mezclado o granulación de insumos	2.50	1
3	ENVASADO	. Realizar envasado de granel en frasco PAT	2.10	3
4	LIMPIEZA DE FRASCO	. Realizar limpieza de frasco PAT	2.08	3
5	ACONDICIONADO	. Alimentación de maquina etiquetadora	2.60	9
		. Revisión del etiquetado y rotulado		
		. Armado de estuche		
		. Colocar frasco en estuche armado		
		. Colocar cucharita		
		. Colocar inserto		
		. Cerrar caja individual		
		. Embalado de producto terminado		

Elaboración Propia

En la Tabla N°17 se observa que la operación que demanda mayor tiempo en ser ejecutado es el acondicionado, ya que frente a las operaciones de dispensación, mezclado, envasado y limpieza; esta demanda 2.6 horas.

REGISTRAR. - Después de haber seleccionado el proceso a estudiar, se continuo con llevar a cabo el registro mediante la observación directa de la información referente al método actual del proceso de acondicionado de frasco para polvo de solución oral, para lo cual se utilizó los diagramas de análisis del proceso, el flujo grama de análisis del proceso, el diagrama bimanual (mano izquierda- mano derecha), gráfico de distribución de los puestos de trabajo. Ver gráfico N°20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27

EXAMINAR. - Una vez registrado toda la información con respecto al método actual a fines del mes de abril e inicios del mes de mayo haciendo uso de las herramientas de registro consideradas pertinentes de acuerdo al proceso de acondicionado de frasco para polvo de solución oral en la empresa IQFARMA; se procedió a analizar o examinar estos registros. Primero el diagrama de actividades del proceso de acondicionado determinado los problemas y analizando sus causas; y de la misma manera el diagrama bimanual con el objetivo de hallar una mejor manera de realizar el trabajo.

ESTABLECER. – Después de determinar el diagnostico gracias a la técnica del interrogatorio sistemático, se idearon nuevos métodos de cada causa vital a eliminar; teniendo en cuenta que cada causa se ordena con forme a su aparición en el proceso.

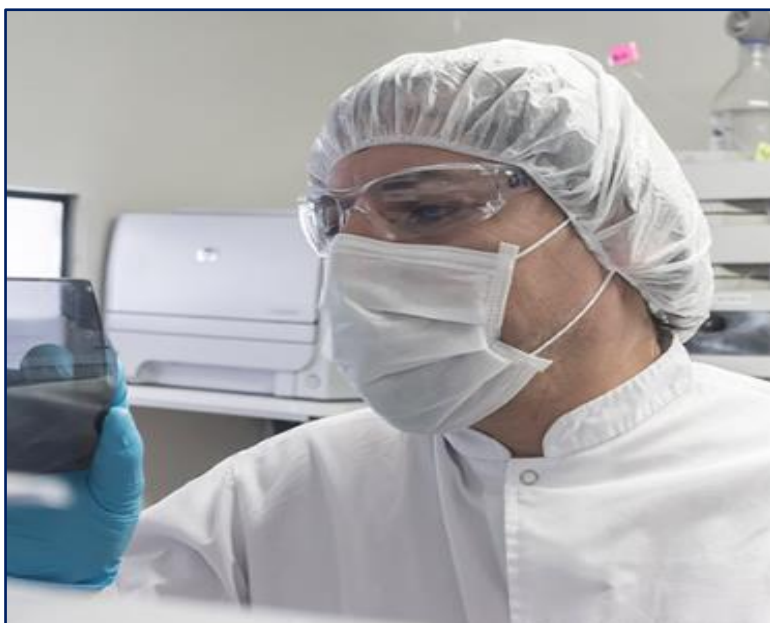


Foto N° 1: Inspección visual del etiquetado y rotulado

Para la ejecución del proceso de acondicionado de frasco de PPSO, se evidenció que una persona se dedica exclusivamente a realizar la revisión visual del 100% del producto que sale de la maquina etiquetadora auto pack N°2 [etiquetado + rotulado] revisando que el producto se encuentre bien etiquetado y rotulado de pie.

Para este caso se planteó que el personal tenga una rotación cada 2 horas de esta manera se estaría evitando la fatiga y el cansancio visual del trabajador.

Así mismo también se evidenció que para el proceso de encajado [armado de estuche, colocación de frasco en estuche, colocación de cucharita en estuche, colocación de inserto en estuche y cerrado de los estuches] se tenía demasiado tiempo de espera y movimientos innecesarios, esto debido que para dar inicio de la actividad siguiente se tenía que esperar el término de la actividad anterior.



Foto N° 2: Área de acondicionado de PPSO

Para este caso se planteó la combinación de algunas actividades para el caso de la actividad de armado de estuche y colocación de frasco en estuche lo ejecutara una sola persona, considerando que el estuche viene pre armado por la cual es innecesario realizar el armado manual.



Foto N° 3: Estuche



Foto N° 4: Estuche pre- armado

También se planteó la adquisición de una cinta transportadora a banda con doble mesada lateral de acero inoxidable lo cual permitirá la reducción de movimientos para el desplazamiento de producto al momento de realizar el encajado.



Foto N° 5: Cinta transportadora a banda con doble mesada lateral de acero inoxidable

EVALUAR. - Una vez establecido el método más económico que se podría utilizar en el proceso de acondicionado de frasco PPSO se procedió a evaluar los resultados que se obtendría en comparación con la cantidad de trabajo necesario.

IMPLANTAR. - La fase de implantación de la idea representó uno de los más grandes retos pues de la predisposición personal de cada participante de la empresa IQFARMA S.A dependieron los resultados de esta investigación. Tal es así que previa obtención de aprobación se coordinó con el jefe de la planta II el Dr. Jhonny Tupiño y el responsable de acondicionado el Dr. Irwing Bocanegra para programar la presentación de la propuesta de mejora a implementar en el proceso de acondicionado de frasco de PPSO para el día lunes 29 de mayo del presente año, con la intención de implementar el nuevo método en el mes de Julio y comparar los resultados obtenidos con los resultados del mes de Mayo y así determinar si la aplicación de la ingeniería de métodos mejoró o no la productividad de su proceso productivo.

La presentación fue realizada en el ambiente de Trabajo N°2. El proceso de concientización fue sencillo ya que la intención era llegar al objetivo de que comprendan que al mejorar o incrementar la productividad se disminuyen los costos al haber menos equivocaciones y retrasos, lo que genera una mejora de calidad del producto, el cual conquistará mayor parte de la demanda del producto, haciendo así que la empresa IQFARMA S.A., permanezca en el mercado y por lo tanto genere más trabajo; al generar más trabajo se generan mayores utilidades. Esto representa beneficios para la Empresa IQFARMA S.A ya que los dueños evidenciarán mayores ingresos y los trabajadores tendrán oportunidad a un incremento de salario.



Foto N° 6: Presentación de propuesta

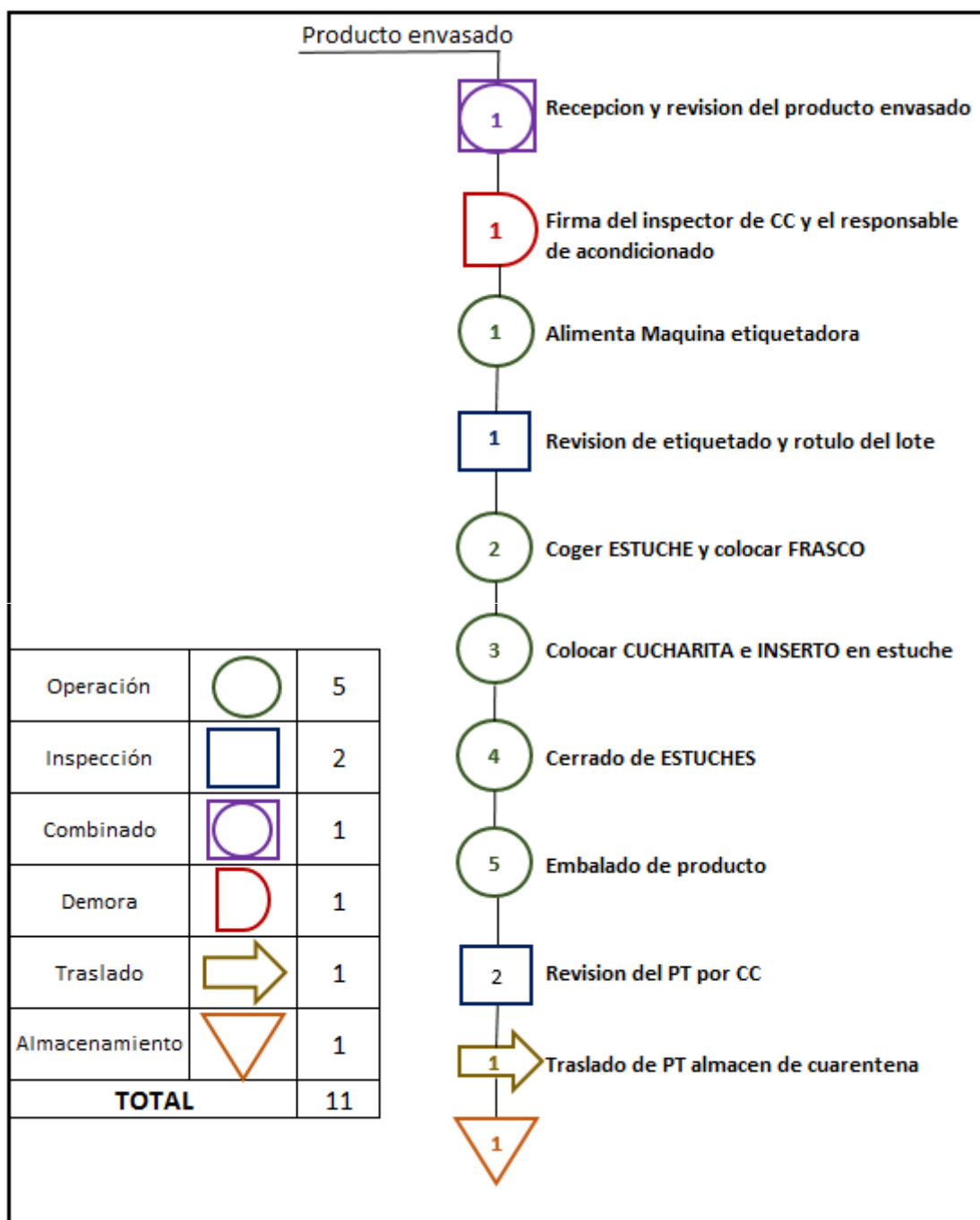


Foto N° 7: Aplicación de la cinta transportador en el área de acondicionado

CONTROLAR. - Para dar fe de que la exposición haya hecho su efecto, se realizó el seguimiento pertinente en las áreas de trabajo del proceso productivo de acondicionado de frasco PPSO de la empresa IQFARMA S.A. Así mismo se implementaron indicadores de productividad para tener un mejor control del proceso en sí. Ver anexo N°7

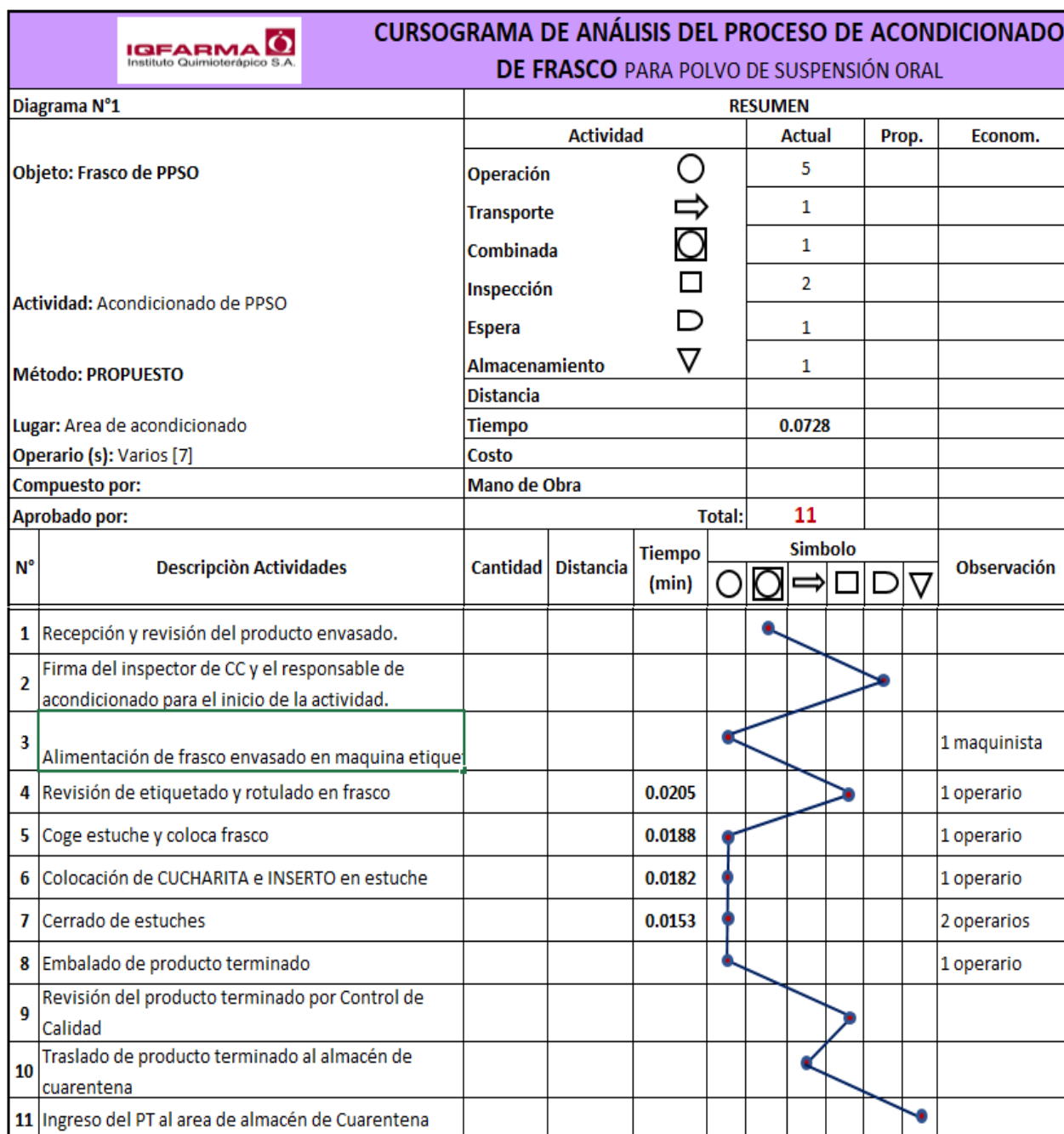
2.7.4 Resultado después de la mejora

Gráfico N° 28: Diagrama de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) -
DESPUÉS



Elaboración Propia







Gráfico N° 29: Cursograma de análisis del proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) -
DESPUÉS



Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los datos obtenidos después de realizar la propuesta de mejoras registradas en los gráficos N°28 y N°29, a través del análisis del Diagrama y cursograma de Procesos de acondicionado de frasco para polvo de solución oral se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N° 18: Resumen de Análisis y Flujograma del proceso de acondicionado PPSO

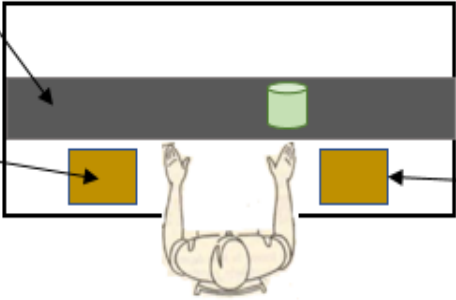
RESUMEN DE ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO	% de mejora
OPERACIÓN		7	5	28.57%
INSPECCIÓN		2	2	0%
COMBINADA		1	1	0%
TRANSPORTE		1	1	0%
DEMORA		1	1	0%
ALMACENAJE		1	1	0%
TOTAL		13	11	15.38%
TOTAL DE MINUTOS		0.1163	0.0728	37.40%

Elaboración Propia

Interpretación:

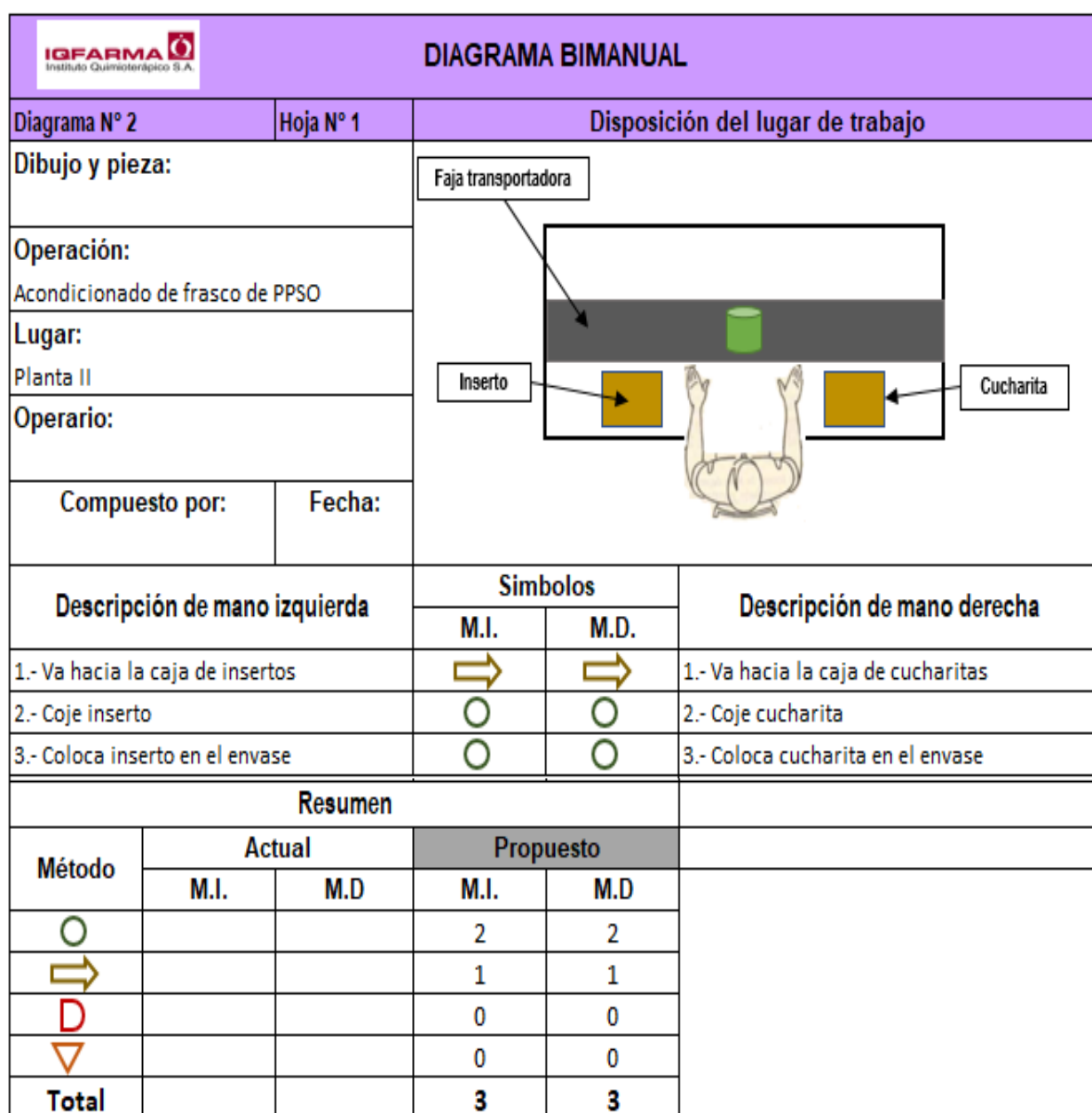
De acuerdo a la Tabla N°18, podemos apreciar claramente que se ha reducido 2 actividades, así también el tiempo en que se ejecutan. Antes el tiempo para ejecutar las actividades del proceso de acondicionado de frasco PPSO era de 0.1163 minutos, luego de eliminar algunas actividades se obtuvo 0.0728 minutos, concluyendo con la reduciendo de 0.0435 equivalente al 37.40% minutos por ciclo de producción.

Gráfico N° 30: Diagrama Bimanual I del proceso de acondicionado de frasco PPSO - **DESPUÉS**

IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.		DIAGRAMA BIMANUAL			
Diagrama N° 1		Hoja N° 1		Disposición del lugar de trabajo	
Dibujo y pieza:		<div><div>Faja transportadora</div><div><div>Estuche</div><div></div><div>Frasco de PPSO</div></div></div>			
Operación:					
Lugar:					
Operario:					
Compuesto por:		Fecha:			
Descripción de mano izquierda		Simbolos		Descripción de mano derecha	
		M.I.	M.D.		
1.- Va hacia la caja de Estuches		⇒	D	1.- Espera	
2.- Coje estuche		○	D	2.- Espera	
3.- Traslada estuche al centro de trabajo		⇒	D	3.- Espera	
4.- Presiona y sostiene estuche		▽	D	4.- Espera	
5.- Espera		D	⇒	5.- Va hacia la caja de Frasco de PPSO	
6.- Espera		D	○	6.- Coje frasco de PPSO	
7.- Espera		D	○	7.- Coloca frasco de PPSO en estuche	
8.- Espera		D	⇒	8.- Traslada envase a faja transportadora	
Resumen					
Método	Actual		Propuesto		
	M.I.	M.D	M.I.	M.D	
○			1	2	
⇒			2	2	
D			4	4	
▽			1	0	
Total			8	8	

Elaboración Propia

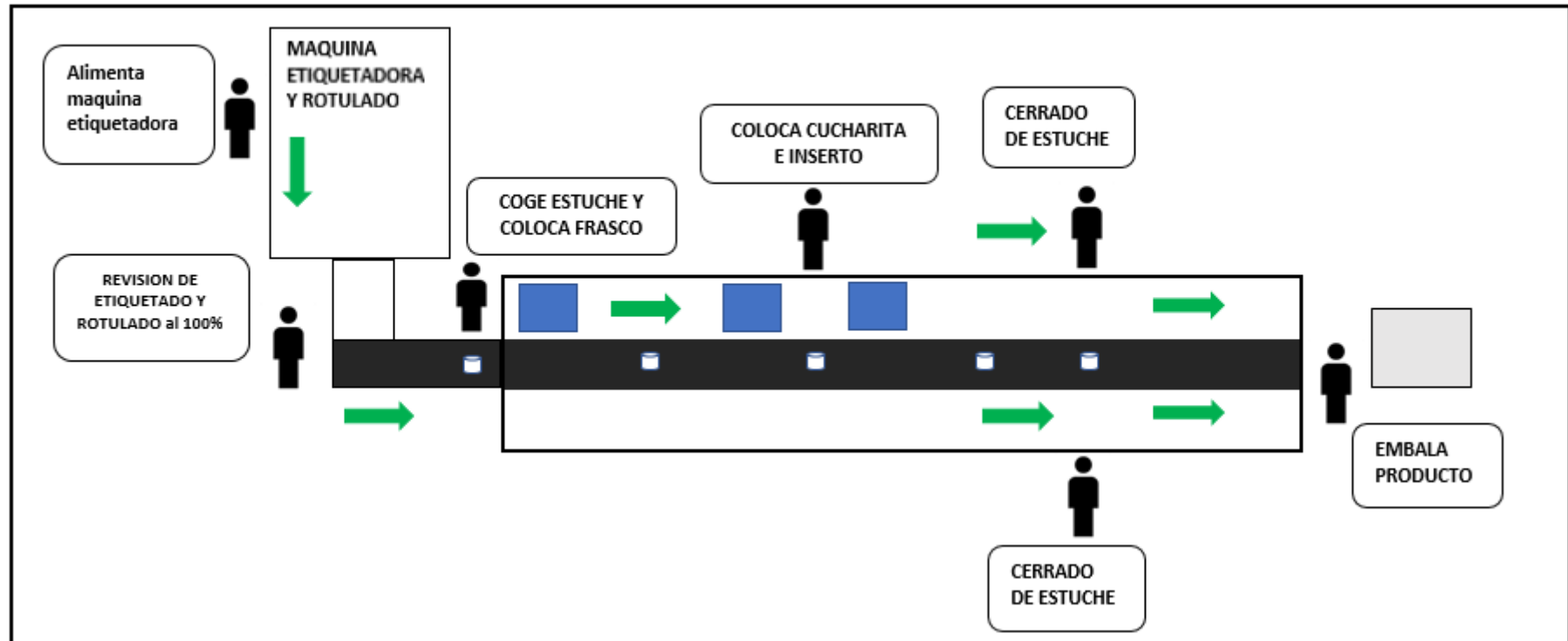
Gráfico N° 31: Diagrama Bimanual II del proceso de acondicionado de frasco PPSO - **DESPUÉS**



Elaboración Propia

Gráfico N° 32: Proceso de acondicionado de frasco PPSO (Polvo para solución oral) - DESPUÉS

PROCESO DE ACONDICIONADO PARA PPSO (MEJORADO)



En el grafico N°32 se visualiza la distribución de las personas que intervienen en el proceso de acondicionado de frasco para polvo de solución oral que en total lo conforman 7 personas luego de haber implementado la mejora [1 maquinista que se encarga de funcionamiento y alimentación de la ETIQUETADORA AUTOPACK N°2 + 1 persona que revisa el 100% del producto que sale de la maquina + 5 personas que realizan el acondicionado final.

Tabla N° 19: Análisis de Tiempos [Después]

TOMA Y ANÁLISIS DE TIEMPOS					
FECHA		24-Jul		ETAPA	ACONDICIONADO DE PPSO
PLANTA		CEFALOSPORINAS		C. TRABAJO	ACONDICIONADO II
PRODUCTO		CEFALEXINA CAPSULAS FCO X 60		MAQUINA	ETIQUETADORA AUTOPACK N°2
CÓDIGO		IQG00439		# PERSONAS	5
ORDEN		5016		RATIO(unid/hr)	

ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD			ACTIVIDAD		
REVISIÓN DE FRASCOS			COGER ESTUCHE Y COLOCAR FRASCO			COLOCAR CUCHARITA e INSERTO			CERRAR CAJA IND.		
N°	Unid/min		N°	Unid/min		N°	Und/min		N°	Unid/min	
1	49		1	52		1	55		1	32	
2	50		2	54		2	56		2	33	
3	48		3	55		3	55		3	34	
4	49		4	53		4	56		4	32	
5	48		5	52		5	54		5	33	
6	50		6	54		6	56		6	32	
7	48		7	53		7	54		7	33	
8	50		8	53		8	55		8	32	
9	48		9	52		9	54		9	34	
10	49		10	54		10	56		10	33	
X̄		48.9	X̄		53.2	X̄		55.1	X̄		65.6
OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES			OBSERVACIONES		
									PROCESO REALIZADO CON 2 PERSONAS		

Tiempos suplementarios:	15%	En el proceso mejorado, se determina que se acondicionan en promedio 42 frascos por minutos
Tiempo normal:	48.9	
Tiempo estándar:	41.565	

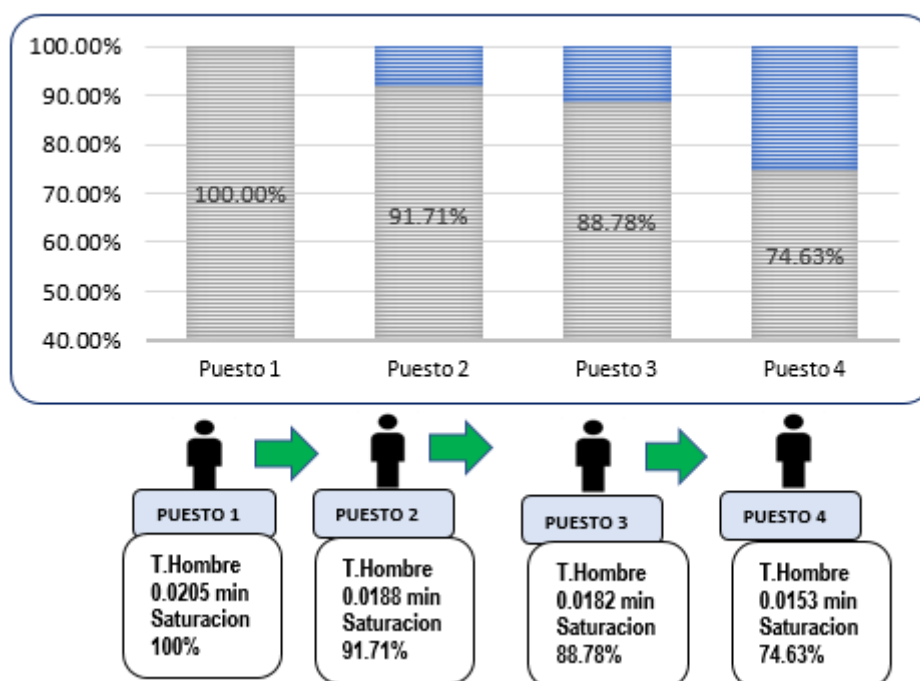
Elaboración Propia

Tabla N° 20: Estudio de método del puesto [después]

INFORME DE LA LINEA				
N°	Puesto	Tiempo Hombre (minuto/unid)	Tiempo Ciclo (min/ unid)	Saturación
Total	Total, de la línea	0.0728	0.0205	88.78%
1	Puesto 1	0.0205	0.0205	100.00%
2	Puesto 2	0.0188	0.0205	91.71%
3	Puesto 3	0.0182	0.0205	88.78%
4	Puesto 4	0.0153	0.0205	74.63%
Tiempo Estándar (minutos / unid):			0.082	
Eficiencia de la cadena:			88.78	
Coeficiente de desequilibrio:			11.22	

Elaboración Propia

Gráfico N° 33: Método de la tarea - DESPUÉS



Elaboración Propia

Como se detalla en la tabla N°20 de los datos obtenidos, una vez aplicada la propuesta, se aprecia una mejora de la eficiencia de la cadena del proceso de acondicionado de PPSO de un 82.92% a un 88.78%.

A continuación, se detalla en la tabla N°21 el resultado obtenido del proceso MEJORADO de acondicionado de frasco para polvo de solución oral.

Tabla N° 21: Base de datos del Área de Acondicionado II [DESPUÉS]

DESPUÉS									
DIAS	Unidades ENTREGADAS	Unidades PROGRAMADAS	EFICACIA		DIAS	Tiempo UTIL	Tiempo TOTAL	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
Día 1	13,527	14,000	96.62		día 1	9.37	9.56	98.01	94.70
Día 2	13,492	14,000	96.37		día 2	9.35	9.56	97.80	94.25
Día 3	13,375	14,000	95.54		día 3	9.31	9.56	97.38	93.04
Día 4	13,338	14,000	95.27		día 4	9.29	9.56	97.18	92.58
Día 5	13,401	14,000	95.72		día 5	9.32	9.56	97.49	93.32
Día 6	13,471	14,000	96.22		día 6	9.35	9.56	97.80	94.11
Día 7	13,519	14,000	96.56		día 7	9.36	9.56	97.91	94.54
Día 8	13,235	14,000	94.54		día 8	9.25	9.56	96.76	91.47
Día 9	13,314	14,000	95.10		día 9	9.28	9.56	97.07	92.31
Día 10	13,522	14,000	96.59		día 10	9.37	9.56	98.01	94.67
Día 11	13,400	14,000	95.71		día 11	9.32	9.56	97.49	93.31
Día 12	13,352	14,000	95.37		día 12	9.30	9.56	97.28	92.78
Día 13	13,500	14,000	96.43		día 13	9.36	9.56	97.91	94.41
Día 14	13,400	14,000	95.71		día 14	9.32	9.56	97.49	93.31
Día 15	13,412	14,000	95.80		día 15	9.32	9.56	97.49	93.39
Día 16	13,500	14,000	96.43		día 16	9.36	9.56	97.91	94.41
Día 17	13,350	14,000	95.36		día 17	9.30	9.56	97.28	92.76
Día 18	13,369	14,000	95.49		día 18	9.31	9.56	97.38	93.00
Día 19	13,359	14,000	95.42		día 19	9.30	9.56	97.28	92.83
Día 20	13,300	14,000	95.00		día 20	9.28	9.56	97.07	92.22
Día 21	13,501	14,000	96.44		día 21	9.36	9.56	97.91	94.42
Día 22	13,500	14,000	96.43		día 22	9.36	9.56	97.91	94.41
Día 23	13,400	14,000	95.71		día 23	9.32	9.56	97.49	93.31
Día 24	13,310	14,000	95.07		día 24	9.28	9.56	97.07	92.29
Día 25	13,400	14,000	95.71		día 25	9.32	9.56	97.49	93.31
Día 26	13,396	14,000	95.69		día 26	9.32	9.56	97.49	93.28
Día 27	13,350	14,000	95.36		día 27	9.30	9.56	97.28	92.76
Día 28	13,300	14,000	95.00		día 28	9.28	9.56	97.07	92.22
Día 29	13,300	14,000	95.00		día 29	9.28	9.56	97.07	92.22
Día 30	13,412	14,000	95.80		día 30	9.32	9.56	97.49	93.39

Fuente: Datos de la empresa

2.7.5 Análisis Costo Beneficio (análisis económico financiero)

A fin de evaluar el impacto económico que generó las mejoras ejecutadas en el área de acondicionamiento, fue necesario cuantificar los costos que se generaron durante los 30 días que se llevó a cabo la investigación, para la cual se consideró los costos de mano de obra, suministros y herramientas, equipos y servicios utilizados, que a continuación se detallan:

Tabla N° 22: Costo de mano de obra

Personal que intervino en el estudio de investigación	Cantidad	Costo unitario de mano de obra	HH utilizadas	Días de estudio	Costo Total
Jefe de Planta II	1	S/.20.84	8	30	S/.5,001.60
Responsable de Acondicionado	1	S/.14.58	8	30	S/.3,499.20
Operario de acondicionado	7	S/.3.54	8	30	S/.5,947.20
Analista de mano de obra	1	S/.12.50	8	30	S/.3,000.00
TOTAL					S/.17,448.00

Elaboración Propia

Tabla N° 23: Costo de servicios Adquiridos

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Cronómetro Q & Q - 1 Memoria	1	S/.41.90	S/.41.90
2	Notebook Intel Core i5 8GB 1TB HD Coral	1	S/.1,900.00	S/.1,900.00
3	Calculadora científica CASIO Fx-991	1	S/.63.00	S/.63.00
4	Cinta transportadora a banda con doble mesada lateral de acero inoxidable	1	S/.4,050.80	S/.4,050.80
TOTAL				S/.6,055.70

Elaboración Propia

Tabla N° 24: Costo de materiales utilizados

Ítems	Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
1	Hojas bond	200	S/.0.03	S/.6.00
2	Lapicero	3	S/.1.00	S/.3.00
3	Regla	1	S/.2.50	S/.2.50
4	Lápiz	2	S/.1.00	S/.2.00
5	Resaltador	2	S/.1.50	S/.3.00
TOTAL				S/.16.50

Elaboración Propia

Tabla N° 25: Inversión Total para la aplicación del estudio de trabajo en el área de acondicionado II

Ítems	Conceptos	Costo total (S/.)
1	Costo de servicios adquiridos	S/.6,055.70
2	Costo total de mano de obra	S/.17,448.00
3	Costo de materiales utilizados	S/.16.50
TOTAL		S/.23,520.20

Elaboración Propia

En resumen, la inversión total del estudio de la investigación fue de **S/.23,520.20**

Como resultado de la aplicación del estudio del trabajo en el área de acondicionado II en la empresa IQFARMA S.A., se determinó que la productividad tuvo un incremento del 21.09%, y en el tiempo de acondicionado del frasco para polvo de solución oral se redujo de 0.1163 minutos a 0.0728 minutos

Ahorro

Otro componente de ahorro que se manifiesta debido a la aplicación de las mejoras en este caso para el concepto de mano de obra. Pues al reducirse las personas que intervienen en el proceso de acondicionado (de 9 a 7 personas) se reduce el costo de fabricación.

Tabla N° 26: Número de personas que intervienen en el área de acondicionado II - Antes

N° DE PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ÁREA DE ACONDICIONADO II [antes]			
Descripción	Cantidad	Sueldo	Sueldo Total
Maquinista	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Ayudante de maquinista	1	S/.850.00	S/.850.00
Operario de acondicionado	7	S/.850.00	S/.5,950.00
Total			S/.8,300.00

Elaboración Propia

Tabla N° 27: Número de personas que intervienen en el área de acondicionado II - Después

N° DE PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ÁREA DE ACONDICIONADO II [Después]			
Descripción	cantidad	Sueldo	Sueldo Total
Maquinista	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Ayudante de maquinista	1	S/.850.00	S/.850.00
Operario de acondicionado	5	S/.850.00	S/.4,250.00
Total			S/.6,600.00

Elaboración Propia

Obteniendo un:

Ahorro mensual	S/.1,700.00
Ahorro anual	S/.20,400.00

Tabla N° 28: Calculo del beneficio con la aplicación del estudio del trabajo

Ordenes de trabajos medidos en días	Horas recuperadas después de aplicar Estudio del trabajo	Horas empleadas por cada unidad	Optimización de recursos	Costo por cada unidad terminada	Margen de ganancia adicional durante el estudio
(días)	(horas)	(horas)	(cantidad)	(soles)	(soles)
30	24.38	0.000695	35,058	5.50	192,819.00

Elaboración Propia

Como se ve observa en la tabla N°28, el beneficio de la aplicación del estudio del trabajo en el área de acondicionado II en la empresa IQFARMA S.A. 2017; el margen de ganancia adicional es de S/. 192,819.00 soles con una inversión de S/. 23,520.20 soles.

El costo-beneficio, así como se presenta el problema también se presenta la solución.

Si la solución al problema planteado es más cara, no se aplica. Y se usa la formula siguiente:

$$\frac{\text{BENEFICIO}}{\text{COSTO}}$$

Calculo del indicador financiero Relacion Beneficio- Costo (B/C)

$$\text{Relacion Beneficio- Costo (B/C)} = \frac{\text{S/.192,819.00}}{\text{S/.23,520.20}}$$

Relacion Beneficio- Costo (B/C) = **8.20**

El indicador de decisión financiero de Beneficio-Costo, utiliza los siguientes criterios.

- **B/C > 1** Indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser aceptado.
- **B/C = 1** Aquí no hay ganancia, pues los beneficios son iguales a los costos.
- **B/C < 1** muestra que los costos son mayores a los beneficios por lo tanto no se debe considerar.

Si el resultado de la relación Beneficio- Costo (B/C), si es mayor a **1** entonces se acepta la aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de acondicionado II porque va a generar beneficios, utilidad para la empresa IQFARMA S.A., Lima, 2017, generando una ganancia de S/169,298.8 en las O.T. medidos en 30 días.

III. RESULTADO

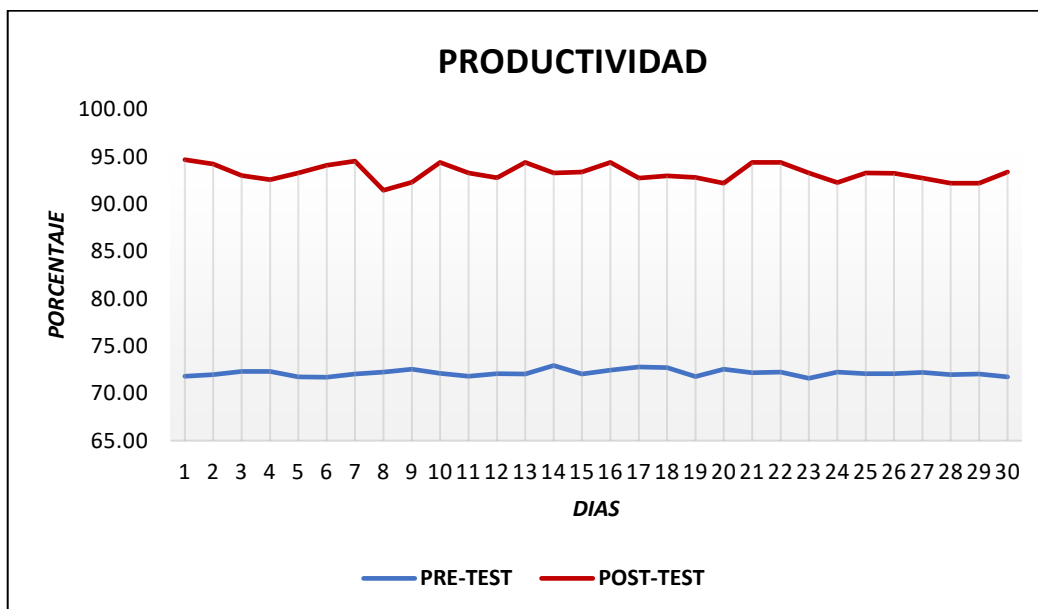
3.1 RESULTADO DE ANÁLISIS DE DATOS

3.1.1 Resultado del análisis descriptivo

3.1.1.2 Variable Dependiente: Productividad

Productividad

Gráfico N° 34: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test



Elaboración Propia

Interpretación: A continuación, en el gráfico N°34 se muestra los resultados que se obtuvieron de la productividad del área de acondicionado II medido en 30 días, datos recogido en un antes y después de aplicado el estudio del trabajo, la cual concluyó con la mejora en la productividad.

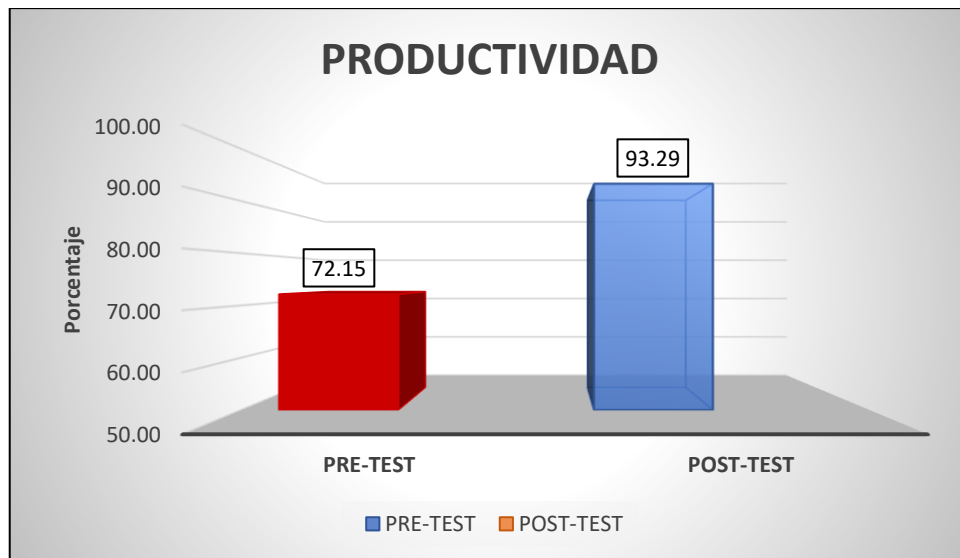
Tabla N° 29: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRODUCTIVIDAD [PRE-TEST]	30	71.60	72.94	72.15	0.33188
PRODUCTIVIDAD [POST-TEST]	30	91.47	94.70	93.29	0.86888

Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla N°29, se observa que la productividad paso de 72.15 a 93.29 puntos porcentuales después de haberse aplicado el estudio del trabajo en el área de acondicionado II.

Gráfico N° 35: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test

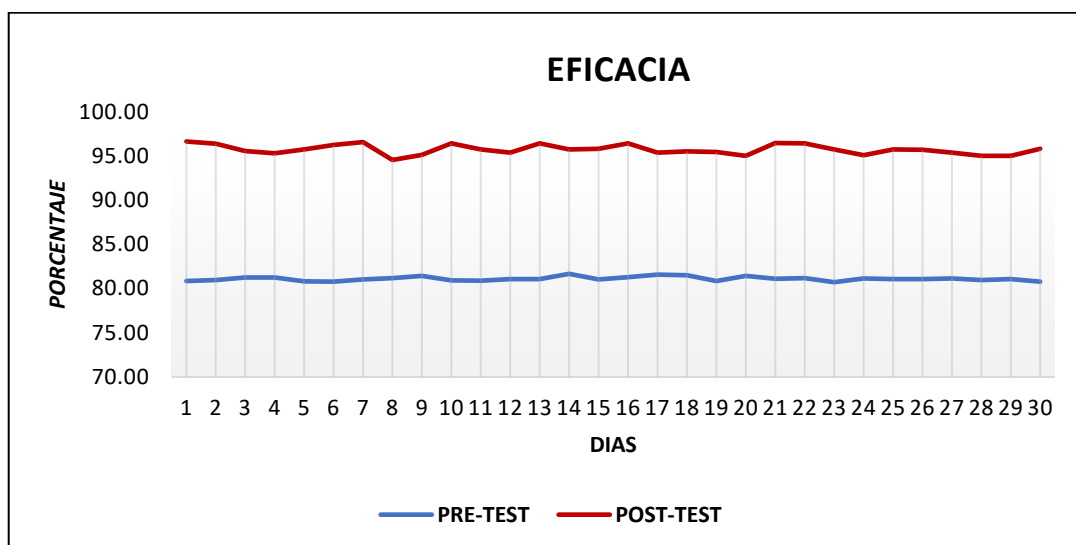


Elaboración Propia

Interpretación: En el grafico N°35 se muestra el resultado obtenido de los datos del pre-test y post-test de ejecutada la mejora, en la cual se aprecia un incremento de la productividad en el área de acondicionado II de un 29.30 %, por lo tanto, se concluye que al haberse aplicado el estudio del trabajo se mejora la productividad en dicha área de trabajo en estudio.

Dimensión 1: Eficacia

Gráfico N° 36: Gráfico Lineal de la eficacia del pre-test y post-test



Elaboración Propia

Interpretación: A continuación, en el gráfico N°36 se muestra los resultados que se obtuvieron en la medición de la eficacia del área de acondicionado II, datos recogido en un antes y después de aplicado el estudio del trabajo, la cual concluyó con la mejora en la eficacia.

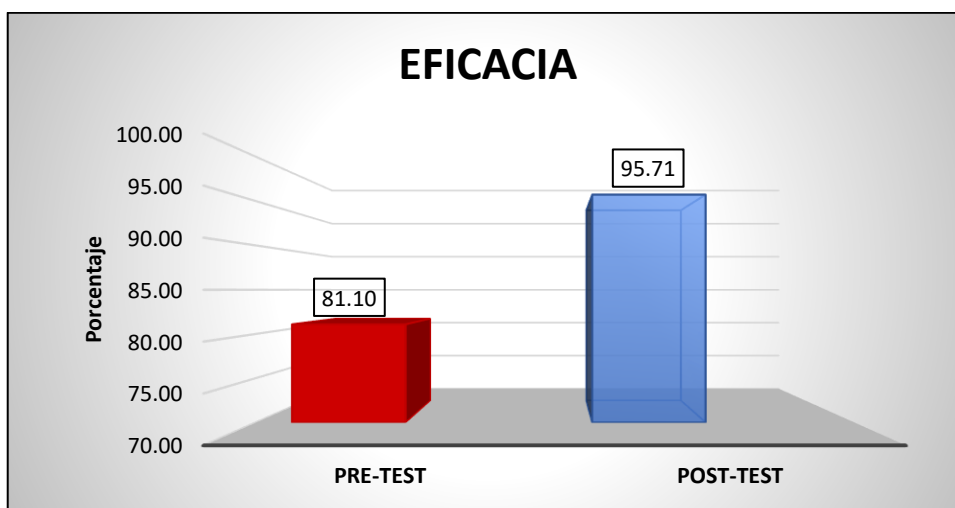
Tabla N° 30: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICACIA [PRE-TEST]	30	80.71	81.66	81.10	0.24531
EFICACIA [POST-TEST]	30	94.54	96.62	95.71	0.56497

Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla N°30, se observa que la eficacia paso de 81.10 a 95.71 puntos porcentuales después de haberse aplicado el estudio del trabajo en el área de acondicionado II.

Gráfico N° 37: Gráfico de Barras de la eficacia del pre-test y post-test



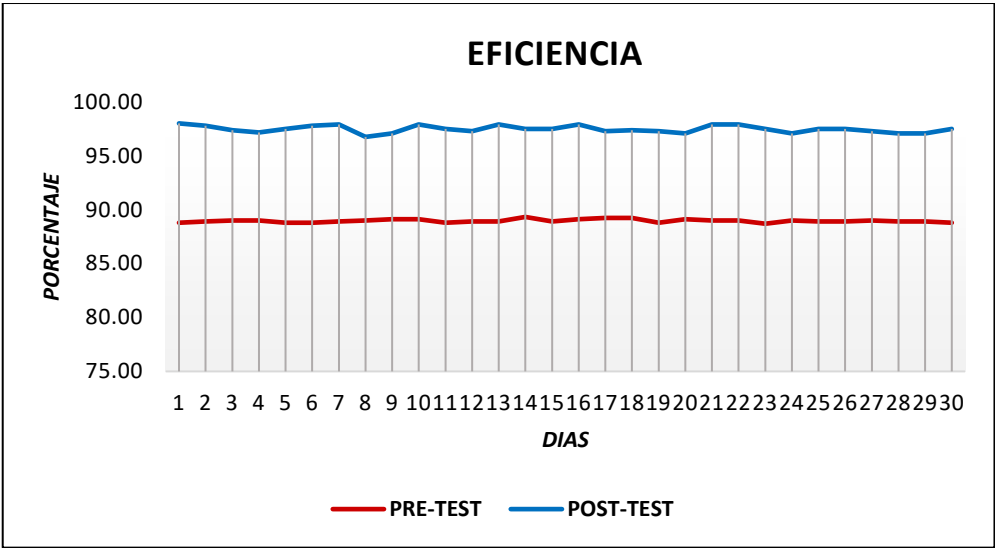
Elaboración Propia

Interpretación: En el grafico N°37 se muestra el resultado obtenido de los datos del pre-test y post-test de ejecutada la mejora, en la cual se aprecia un incremento de la eficacia en el área de acondicionado II de un 18.02%, por lo tanto, se concluye

que al haberse aplicado el estudio del trabajo se mejora la eficiencia en dicha área de trabajo en estudio.

Dimensión 2: Eficiencia

Gráfico N° 38: Gráfico Lineal de la eficiencia del pre-test y post-test



Elaboración Propia

Interpretación: A continuación, en el gráfico N°38 se muestra los resultados que se obtuvieron en la medición de la eficiencia del área de acondicionado II, datos recogido en un antes y después de aplicado el estudio del trabajo, la cual concluyó con la mejora en la eficiencia.

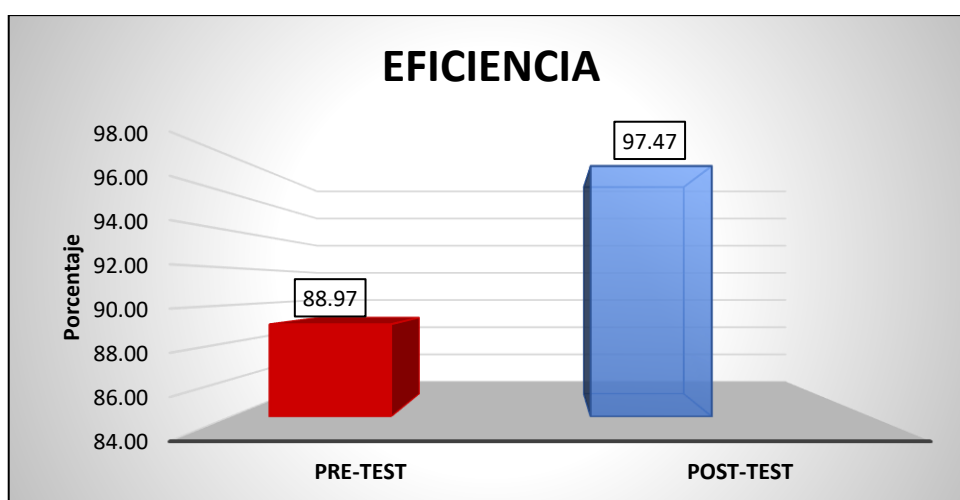
Tabla N° 31: Estadístico descriptivo del pre-test y post-test de la eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICIENCIA PRE-TEST	30	88.70	89.33	88.97	0.14707
EFICIENCIA POST-TEST	30	96.76	98.01	97.47	0.33315

Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla N°31, se observa que la eficiencia paso de 88.97 a 97.47 puntos porcentuales después de haberse aplicado el estudio del trabajo en el área de acondicionado II.

Gráfico N° 39: Gráfico de Barras de la eficiencia del pre-test y post-test



Elaboración Propia

Interpretación: En el grafico N°39 se muestra el resultado obtenido de los datos del pre-test y post-test de ejecutada la mejora, en la cual se aprecia un incremento de la eficiencia en el área de acondicionado II de un 9.55%, por lo tanto, se concluye que al haberse aplicado el estudio del trabajo se mejora la eficiencia en dicha área de trabajo en estudio.

3.2 RESULTADO DEL ANÁLISIS INFERENCIAL

3.2.1 Variable Dependiente:

3.2.1.1 Productividad

A) Prueba de normalidad de la Productividad

Hipótesis:

Ho: Los datos analizados de la muestra provienen de una distribución normal

Ha: Los datos analizados de la muestra no provienen de una distribución normal

Regla de decisión:

Si el p-valué (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la Ho y se rechaza la Ha

Si el p-valué (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la Ha y se rechaza el Ho

Dado que se tiene un total de 30 datos analizados, se procede a usar la prueba estadística de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Tabla N° 32: Prueba de normalidad de la Productividad del pre-test y post-test con Shapiro Wilk

Prueba de Normalidad			
PRODUCTIVIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST	.958	30	.269
POST-TEST	.935	30	.066

Elaboración Propia

De la tabla N°32, se puede observar que la significancia de la productividad del pre-test y la productividad del post-test tiene un valor mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que para ambos casos los datos siguen una distribución normal.

Dado que lo que se quiere saber es si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis de la prueba de T-student.

B) Prueba de hipótesis T - Student

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{P_{pre-test}} \geq \mu_{P_{post-test}}$$

$$H_a: \mu_{P_{pre-test}} < \mu_{P_{post-test}}$$

Tabla N° 33: Estadísticas de muestras relacionadas de la Productividad del pre-test y post-test

Estadísticos descriptivos						
PRODUCTIVIDAD	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Mínimo	Máximo
PRE-TEST	72.1523	30	.33188	.06059	71.60	72.94
POST-TEST	93.2926	30	.86888	.15863	91.47	94.70

Elaboración Propia

De la tabla N°33, ha quedado demostrado que la media de la productividad del pre-test (72.1523) es menor que la media de la productividad del post test (93.2926), por lo cual no se cumple la $H_0: \mu_{\text{Pre-test}} \geq \mu_{\text{Post-test}}$, por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procedió al análisis mediante el pvalor ó significancia de los resultados obtenidos de la prueba de T de student para ambos datos de la productividad.

Regla de decisión:

Si el p-valué (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la H_a y se rechaza la H_0

Si el p-valué (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la H_0 y se rechaza la H_a

Tabla N° 34: Prueba de muestras relacionadas de la Productividad del pre-test y post-test

Prueba de muestras relacionadas								
PRODUCTIVIDAD	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRE-TEST	21.14028	1.00858	.18414	20.76367	21.51688	114.805	29	.000
POST-TEST								

Elaboración Propia

De la tabla N°34, se puede observar que del resultado obtenido del procesamiento de los datos de pre-test y post test de la productividad una vez aplicado el estudio del trabajo tiene un nivel de significancia de 0.000 el cual es menor al 0.05, por

consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

3.2.1.2 Eficacia

A) Prueba de normalidad de la Eficacia

Hipótesis:

Ho: Los datos analizados de la muestra provienen de una distribución normal

Ha: Los datos analizados de la muestra no provienen de una distribución normal

Regla de decisión:

Si el p-valué (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la Ho y se rechaza la Ha

Si el p-valué (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la Ha y se rechaza la Ho

Dado que se tiene un total de 30 datos analizados, se procede a usar la prueba estadística de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Tabla N° 35: Prueba de normalidad de la Eficacia del pre-test y post-test con Shapiro Wilk

Prueba de Normalidad			
EFICACIA	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST	.958	30	.280
POST-TEST	.938	30	.079

Elaboración Propia

De la tabla N°35, se puede observar que la significancia de la eficacia del pre-test y la eficacia del post-test tiene un valor mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que para ambos casos los datos siguen una distribución normal.

Dado que lo que se quiere saber es si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis de la prueba de T-student.

B) Prueba de hipótesis T - Student

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Ppre-test} \geq \mu_{Ppost-test}$

Ha: $\mu_{Ppre-test} < \mu_{Ppost-test}$

Tabla N° 36: Análisis estadísticos descriptivos de la Eficacia del pre-test y post-test

Estadísticos descriptivos						
EFICACIA	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Mínimo	Máximo
PRE-TEST	81.0957	30	.24531	.04479	80.71	81.66
POST-TEST	95.7102	30	.56497	.10315	94.54	96.62

Elaboración Propia

De la tabla N°36, ha quedado demostrado que la media de la eficacia del pre-test (81.0957) es menor que la media de la eficacia del post test (95.7102), por lo cual no se cumple la Ho: $\mu_{Ppre-test} \geq \mu_{Ppost-test}$, por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procedió al análisis mediante el pvalor ó significancia de los resultados obtenidos de la prueba de T de student para ambos datos de la eficacia.

Regla de decisión:

Si el p-valoré (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la H_a y se rechaza la H_o

Si el p-valoré (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la H_o y se rechaza la H_a

Tabla N° 37: Prueba de muestras relacionadas de la Eficacia del pre-test y post-test

Prueba de muestras relacionadas								
EFICACIA	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRE-TEST	14.61452	.68236	.12458	14.86932	14.35973	117.309	29	.000
POST-TEST								

Elaboración Propia

De la tabla N°37, se puede observar que del resultado obtenido del procesamiento de los datos de pre-test y post test de la eficacia una vez aplicado el estudio del trabajo tiene un nivel de significancia de 0.000 el cual es menor al 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de acondicionamiento de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

3.2.1.3 Eficiencia

A) Prueba de normalidad de la Eficiencia

Hipótesis:

H_o : Los datos analizados de la muestra provienen de una distribución normal

H_a : Los datos analizados de la muestra no provienen de una distribución normal

Regla de decisión:

Si el p-valoré (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la H_o y se rechaza la H_a

Si el p-valoré (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la H_a y se rechaza la H_o

Dado que se tiene un total de 30 datos analizados, se procede a usar la prueba estadística de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Tabla N° 38: Prueba de normalidad de la Eficiencia del pre-test y post-test con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
EFICIENCIA	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST	.939	30	.088
POST-TEST	.926	30	.039

Elaboración Propia

De la tabla N°38, se puede observar que la significancia de la eficiencia del pre-test tiene un valor mayor a 0.05 y la eficiencia del post-test tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que los datos tienen comportamientos paramétricos y no paramétricos respectivamente.

Dado que lo que se quiere saber es, si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis de la prueba de Wilcoxon.

B) Prueba de hipótesis Wilcoxon

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Ppre-test} \geq \mu_{Ppost-test}$$

$$H_a: \mu_{Ppre-test} < \mu_{Ppost-test}$$

Tabla N° 39: Análisis descriptivo estadísticos de la Eficiencia del pre-test y post-test

Estadísticos descriptivos						
EFICIENCIA	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Mínimo	Máximo
PRE-TEST	88.9714	30	.14707	.26850	88.70	89.33
POST-TEST	97.4721	30	.33315	.06082	96.7600	98.0100

Elaboración Propia

De la tabla N°39, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia del pre-test (88.9714) es menor que la media de la eficiencia del post test (97.4721), por lo cual no se cumple la $H_0: \mu_{\text{Pre-test}} \geq \mu_{\text{Post-test}}$, por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procedió al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon para ambos datos de la eficiencia.

Regla de decisión:

Si el p-valué (Sig.) $\leq \alpha = 0.05$, se aprueba la H_a y se rechaza la H_0

Si el p-valué (Sig.) $> \alpha = 0.05$, se aprueba la H_0 y se rechaza la H_a

Tabla N° 40: Rangos de Prueba de Wilcoxon de la Eficiencia del pre-test y post-test

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EFICIENCIA POST-TEST - EFICIENCIA PRE-TEST	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	30 ^b	15.50	465.00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		
a. EFICIENCIA POST-TEST < EFICIENCIA PRE-TEST				
b. EFICIENCIA POST-TEST > EFICIENCIA PRE-TEST				
c. EFICIENCIA POST-TEST = EFICIENCIA PRE-TEST				

Elaboración Propia

Tabla N° 41: Estadísticos de Prueba de Wilcoxon de la Eficiencia del pre-test y post-test

Estadísticos de prueba ^a	
EFICIENCIA	POST-TEST - PRE-TEST
Z	-4,787 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Elaboración Propia

De la tabla N°41, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, procesada a los datos del pre-test y post-test de la eficiencia es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decision se rechaza la hipotesis nula y se acepta la hipotesis alterna, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo, mejora la eficiencia en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.

IV. DISCUSIÓN

1.- De los resultados obtenidos en el estudio, se logró mejorar la productividad en un 29.30%, en el área de acondicionado II de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.C. Este resultado coincide con la investigación de Ulco C. (2015), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias ART PRINT”, en donde manifiesta que mediante la aplicación de la ingeniería de métodos logro identificar actividades que no generaban valor dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado, la misma que le permitió mejorar en dichas actividades que estaban afectando la productividad; Así mismo después de la mejora del método le permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 minutos/millar y una productividad de 193 cajas/hora. Concluyendo en un incremento de la productividad de 23.7%. Por lo tanto, se coincide con la postura de Kanawaty G. (1996) quien nos expone que el *“estudio del trabajo es un medio que nos permite aumentar la productividad mediante la reorganización del trabajo”* (pág. 18).

2.- De los resultados obtenidos en el presente estudio, se logró mejorar la eficiencia en un 9.55%, en el área de acondicionado II de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A.C. Confrontando los resultados obtenidos con la investigación de ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián (2013), en su tesis “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar para fabricación”, en donde manifestó que el haber definido un nuevo método de trabajo en la fabricación evidencio una disminución en los costos laborales e incremento en la productividad, determinándose el tiempo estándar, finalmente se obtuvo una disminución en el tiempo de línea de 63.8 minutos a 46 minutos y se elevó la eficiencia de la planta pasando de un 43% a un 87%. Por lo tanto, se coincide con lo que dice Cruelles (2013) que la eficiencia *“Mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (hacer bien las cosas). En términos numéricos, es la razón entre la producción real obtenido y la producción estándar esperada”* (p. 10).

3.- Mediante la aplicación del estudio del trabajo, se logró mejorar la eficacia en un 18.02% en el área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A. Confrontando los resultados obtenidos con la investigación de **Acuña D**, en sus tesis “Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto taxis aplicando metodologías de las 5’S e Ingeniería de Métodos”, en donde se evidencia la aplicación de nuevos métodos de trabajo concluyendo con la reducción del tiempo de ciclo del proceso en estudio en 9.12 minutos, así mismo se pronosticó la reducción del esfuerzo físico requerido, traducéndose en incremento de eficacia, eficiencia y productividad. Por lo tanto, concuerda con lo menciona Gutiérrez (2014) en donde describe que la eficacia “debe buscar, incrementar y mejorar las habilidades de los empleados y generar programas que les permita hacer mejor su labor” (p.21).

V. CONCLUSIONES

1.- La investigación determinó que la media de la productividad del pre test es de 72.1523 y la media de la productividad del post test es de 93.2926 por consiguiente, queda demostrado que la media de la productividad del pre test es menor que la media de la productividad del post test, mejorando la productividad en un 29.30% (ver tabla N°33). Así mismo, de acuerdo a la prueba de contrastación de hipótesis de T de student tal como se muestra en la tabla N°34 se observa que el grado de significancia es $= 0.000 < 0.005$ por lo tanto en base a las evidencias estadísticas se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, quedando demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de acondicionado de la Empresa Farmacéutica IQFARMA S.A.C., Santa Anita, 2017.

2.- De igual manera, se estableció en la tabla N°36, que la media de la eficacia del pre test es de 81.0957 y la media de la eficacia del post test es de 95.7102 por consiguiente queda demostrado que la media de la eficacia del pre test es menor que la media de la eficacia del post test, mejorando la eficacia en un 18.02%. Así mismo, de acuerdo a la prueba de contrastación de hipótesis de T de student tal como se muestra en la tabla N°37 se observa que el grado de significancia es $= 0.000 < 0.005$ por lo tanto en base a las evidencias estadísticas se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, quedando demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de acondicionado de la Empresa Farmacéutica IQFARMA S.A.C., Santa Anita, 2017.

3.- Por último, se concluye en la tabla N°39, que la media de la eficiencia del pre test es de 88.9714 y la media de la eficiencia del post test es de 97.4721 por consiguiente, queda demostrado que la media de la eficiencia del pre test es menor que la media de la eficiencia del post test, mejorando la eficiencia en un 9.55%. Así mismo de acuerdo a la prueba de contrastación de hipótesis de Wilcoxon tal como se muestra en la tabla N°41 se observa que el grado de significancia es $= 0.000 < 0.005$ por lo tanto en base a las evidencias estadísticas se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, quedando demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de acondicionado de la Empresa Farmacéutica IQFARMA S.A.C., Santa Anita, 2017.

VI. RECOMENDACIONES

1.- Se recomienda al jefe de producción establecer el tiempo estándar de todas las actividades que intervienen en todo el proceso productivo, ya que esto le permitirá comparar la eficiencia del método y así mismo tener un control sobre la producción determinando el personal que se requiere para realizar una cierta cantidad de producto, obteniendo un mayor rendimiento económico.

2.- Que se implementen programas de capacitación para mejorar las habilidades y destrezas del equipo de trabajo con el fin de desarrollar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente y efectiva.

3.- Creación de cuadrillas de trabajo según forma farmacéutica, con la finalidad de:

- Integrantes del equipo se sientan motivados al ser reconocidos por los logros obtenidos.
- Establecer objetivos a cada equipo de trabajo.
- Generar mayor compromiso para el cumplimiento de objetivos del equipo.
- Evaluar el desempeño del equipo de trabajo (mediante KPIS)

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto taxis aplicando metodologías de las 5'S e Ingeniería de Métodos. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima, Perú: En la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1432.pdf>

ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar para fabricación. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013

Disponible en <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4017?show=full>

ARARAT, Alejandra. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de MAKILA CTA, para mejorar la productividad de la empresa. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, 2010.

Disponible en <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1175/1/TID00314.pdf>

ALVA, Liliana. Ingeniería de métodos en el proceso de quema de ladrillos para mejorar la productividad en la empresa San Jorge S.A.C., Ate – Lima, 2015. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3407.pdf>

BAUTISTA, Antonio. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzados Gabriel. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2013

Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4962>

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ra edición Colombia: Pearson, 2010. 298 pp. ISBN: 9789586991292

BEHAR, Daniel. Metodología de la Investigación. México: Ediciones Shalom, 2008. 94 PP.

ISBN: 9789592127837

CALLE, Cristhian. Estudio de Métodos en el área de producción y propuesta fundamentada de mejora en la empresa MUNDIPLAST Cía. Ltda. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, 2010

Disponible en <http://docplayer.es/29675348-Facultad-de-ciencias-quimicas-escuela-de-ingenieria-industrial.html>

CABREJOS Danpne, y MEJIA Karla. Mejora de la productividad en el área de confecciones de la Empresa BEST GROUP TEXTIL S.A.C. mediante la aplicación de la metodología PHVA. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2012

Disponible en http://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20131_3.pdf

CRUELLES, José. Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México, D.F.: Alfaomega, 2013. 830 pp.

ISBN: 9786077076513

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Como hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. México, D.F.: Alfaomega, 2013. 202 pp.

ISBN: 9786077075783

CORDOVA, Manuel. Estadística Inferencial. 2da edición Lima: Moshera, 2006. 436 pp.

ISBN: 9972813150

CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2da edición México: Mc Graw Hill, 2005. 459 pp.

ISBN: 9701046579

DOMÍNGUEZ, José Antonio. Dirección de Operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. España: Mc Graw Hill, 1995. 503pp.
ISBN: 8448118030

ESCOBAR, Jazmine y CUERVO, Angela. Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización, 2008

Disponible en
www.humanas.unal.edu.co/psicometria/.../Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf

EDREIRA, Víctor. Introducción al Estudio del Trabajo. Buenos Aires, 2012. 469 pp.
ISBN: 9789871896103

FLEITMAN, Jack. Evaluación Integral para implementar modelos de calidad. México: Pax México 2007. 265 pp.
ISBN: 9786076090183

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. 2da edición México: Trillas, 2011. 304 pp.
ISBN: 9876071707338

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad, 4ta edición México: Mc Graw Hill 2014. 383 pp.
ISBN: 9786071511845

HERNÁNDEZ, Fernández y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ta edición México: Mc Graw Hill, 2014. 600 pp.
ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4ta edición Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 520 pp.
ISBN: 9223071089

NORIEGA, Teresa. Técnicas para el estudio del trabajo. 2da edición Lima: Universidad de Lima, 1998. 178 pp.
ISBN: 9972450481

NOVOA, Roció y TERRONES, Marcia. Diseño de mejoras de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Privada del Norte, 2012
Disponible en <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/92>

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 268 pp.
ISBN: 9789586486248

PERALTA, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del Trabajo una nueva visión. México: Grupo editorial Patria, 2014. 239 pp.
ISBN: 9786074389135

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Limusa, 1989. 317 pp.
ISBN: 9223059011

SIFUENTES, Nolberto. La Estadística y Aplicaciones. 2da edición México: Trillas, 2008. 220pp.
ISBN: 9972813150

TAMAYO, Mario. Aprender a Investigar. 3ra edición Bogotá: Icfes, 1999. 140 pp.
ISBN: 9589279139

ULCO, Claudia. Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias ART PRINT. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/182>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar Proyectos de Investigación Científica. 2da Edición Lima, Perú: Editorial San Marcos, 2015. 495 pp.

ISBN: 9876123028787.

ZAPATA, Oscar. La aventura del pensamiento crítico: herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas. México D. F.: Editorial Pax México, 2005. 295 pp.

ISBN: 9688604860

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

Título: Aplicación del estudio del para la mejora de la productividad en el área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE LOS INDICADORES
GENERAL	GENERAL	GENERAL	INDEPENDIENTE					
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.	VI: ESTUDIO DEL TRABAJO	Para OIT (1996) "Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando"(p.77)	El estudio del trabajo se evalúa tomando en cuenta 2 técnicas: Estudio del método y medición del trabajo, sin embargo, se requirió de evidencias encontradas en los indicadores con los cuales se elaboró los instrumentos.	D1: Estudio de métodos. CRUELLES (2013) "técnica que se basa en el registro y examen critico sistemático de la metodología existente utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación teniendo como objetivo aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad. (p. 161).	% de Disminución de actividades por CICLO	Razón
						D2: Medición del trabajo. CRUELLES (2013) "aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución establecida. (p.493).	Tiempo estándar	Razón
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	DEPENDIENTE					
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.	VD: PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez, H. (2014) "La productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de 2 componentes, eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos"(p.20)	La productividad es una medida que se utiliza para saber que tan bien manejamos nuestros recursos, los cuales se evaluaron tomando en cuenta la eficiencia y la eficacia, las mismas que requirieron de una unidad de análisis menor encontradas en los indicadores, utilizando ficha de registro.	D1: EFICIENCIA. - Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.	Índice de eficiencia	Razón
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado de la empresa farmacéutica IQFARMA, Santa Anita S.A., 2017.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de acondicionado en la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017.				D2: EFICACIA. - Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados	% de cumplimiento de producción	Razón

Anexo N° 2: Validación de Instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V1 ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE MÉTODOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Métodos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: MEDICIÓN DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: AUGUSTO PAZ CAMPAÑA

DNI: 07945812

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

Lima, 04 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2 PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Razón de eficiencia	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Razón de eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: AUGUSTO PAZ CAMPAÑA

DNI: 07945812

Especialidad del validador:

Lima, 04 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V1
ESTUDIO DEL TRABAJO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE MÉTODOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Métodos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: MEDICIÓN DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

EXISTE

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador Dr Mg: PIRADO MACALUPU FIDEL

DNI: 09086863

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

Lima, 2 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2
PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Razón de eficiencia	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Razón de eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

EXISTE

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador Dr Mg: PIRADO MACALUPU FIDEL

DNI: 09086863

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

Lima, 2 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V1
ESTUDIO DEL TRABAJO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE MÉTODOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Métodos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: MEDICIÓN DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Guillermo Trujillo Valdivia

DNI: 25570359

Especialidad del validador: Metodología y estadístico

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 7 de 11 del 2017


Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE V2
PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Razón de eficiencia	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Razón de eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Guillermo Trujillo Valdivia

DNI: 25570359

Especialidad del validador: Metodología y estadístico

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 7 de 11 del 2017


Firma del Experto Informante.


Anexo N° 3: Formato para el cálculo de la producción

[illegible]

Anexo N° 4: Formato de registro de unidades entregadas -pre-test


FORMATO DE REGISTRO DE UNIDADES ENTREGADAS (por forma farmacéutica)																
Planta:	II					Forma farmacéutica:	Polvo para suspensión oral (PPSP)									
Área:	Acondicionado II					Línea:	Cefalosporínicos									
Realizado por	Irwing Bocanegra Soto					Mes:	Mayo									
Fecha	01/05/17	02/05/17	03/05/17	04/05/17	05/05/17	06/05/17	07/05/17	08/05/17	09/05/17	10/05/17	11/05/17	12/05/17	13/05/17	14/05/17	15/05/17	
Programado (unidades)		14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	
Entregado (unidades)		11,320	11,334	11,373	11,374			11,311	11,306	11,345	11,364	11,400			11,328	
% Cumplimiento		80.86	80.96	81.24	81.24			80.79	80.76	81.04	81.17	81.43			80.91	
Fecha	16/05/17	17/05/17	18/05/17	19/05/17	20/05/17	21/05/17	22/05/17	23/05/17	24/05/17	25/05/17	26/05/17	27/05/17	28/05/17	29/05/17	30/05/17	
Programado (unidades)	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	
Entregado (unidades)	11,321	11,348	11,347	11,432			11,342	11,380	11,420	11,410	11,316			11,400	11,354	
% Cumplimiento	80.86	81.06	81.05	81.66			81.01	81.29	81.57	81.50	80.83			81.43	81.10	
Fecha	31/05/17															
Programado (unidades)	14,000															
Entregado (unidades)	11,365															
% Cumplimiento	81.18															

Fuente: La empresa


FORMATO DE REGISTRO DE UNIDADES ENTREGADAS (por forma farmacéutica)															
Planta:	II					Forma farmacéutica:		Polvo para suspensión oral (PPSP)					 Instituto Quimioterápico S.A.		
Área:	Acondicionado II					Línea:		Cefalosporínicos							
Realizado por	Irwing Bocanegra Soto					Mes:		Junio							
Fecha	01/06/17	02/06/17	03/06/17	04/06/17	05/06/17	06/06/17	07/06/17	08/06/17	09/06/17	10/06/17	11/06/17	12/06/17	13/06/17	14/06/17	15/06/17
Programado (unidades)	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000						
Entregado (unidades)	11,300	11,361			11,350	11,350	11,360	11,336	11,347						
% Cumplimiento	80.71	81.15			81.07	81.07	81.14	80.97	81.05						
Fecha	16/06/17	17/06/17	18/06/17	19/06/17	20/06/17	21/06/17	22/06/17	23/06/17	24/06/17	25/06/17	26/06/17	27/06/17	28/06/17	29/06/17	30/06/17
Programado (unidades)															
Entregado (unidades)															
% Cumplimiento															

Fuente: La empresa

Anexo N° 5: Formato de registro de unidades entregadas post-test

FORMATO DE REGISTRO DE UNIDADES ENTREGADAS (por forma farmacéutica)															
Planta:	II					Forma farmacéutica:			Polvo para suspensión oral (PPSP)				 IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.		
Área:	Acondicionado II					Línea:			Cefalosporínicos						
Realizado por	Irwing Bocanegra Soto					Mes:			Julio						
Fecha	01/07/17	02/07/17	03/07/17	04/07/17	05/07/17	06/07/17	07/07/17	08/07/17	09/07/17	10/07/17	11/07/17	12/07/17	13/07/17	14/07/17	15/07/17
Programado (unidades)			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	
Entregado (unidades)			13,527	13,492	13,375	13,338	13,401			13,471	13,519	13,235	13,314	13,500	
% Cumplimiento			96.62	96.37	95.54	95.27	95.72			96.22	96.56	94.54	95.10	96.43	
Fecha	16/07/17	17/07/17	18/07/17	19/07/17	20/07/17	21/07/17	22/07/17	23/07/17	24/07/17	25/07/17	26/07/17	27/07/17	28/07/17	29/07/17	30/07/17
Programado (unidades)		14,000	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000			
Entregado (unidades)		13,400	13,352	13,500	13,400	13,412			13,500	13,350	13,369	13,359			
% Cumplimiento		95.71	95.37	96.43	95.71	95.80			96.43	95.36	95.49	95.42			
Fecha	31/07/17														
Programado (unidades)	14,000														
Entregado (unidades)	13,300														
% Cumplimiento	95.00														

Fuente: La empresa

FORMATO DE REGISTRO DE UNIDADES ENTREGADAS (por forma farmacéutica)																
Planta:	II					Forma farmacéutica:			Polvo para suspensión oral (PPSP)					 IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.		
Área:	Acondicionado II					Línea:			Cefalosporínicos							
Realizado por	Irwing Bocanegra Soto					Mes:			Agosto							
Fecha	01/08/17	02/08/17	03/08/17	04/08/17	05/08/17	06/08/17	07/08/17	08/08/17	09/08/17	10/08/17	11/08/17	12/08/17	13/08/17	14/08/17	15/08/17	
Programado (unidades)	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000			14,000		
Entregado (unidades)	13,501	13,500	13,400	13,310			13,400	13,396	13,350	13,300	13,300			13,412		
% Cumplimiento	96.44	96.43	95.71	95.07			95.71	95.69	95.36	95.00	95.00			95.80		
Fecha	16/08/17	17/08/17	18/08/17	19/08/17	20/08/17	21/08/17	22/08/17	23/08/17	24/08/17	25/08/17	26/08/17	27/08/17	28/08/17	29/08/17	30/08/17	
Programado (unidades)																
Entregado (unidades)																
% Cumplimiento																

Fuente: La empresa

Anexo N° 6: Orden de acondicionado

Orden de acondicionado

Instituto Quimioterápico S.A. Av. Santa Rosa 350 Santa Anita 612-0707							Fecha : 10/11/2017 Hora : 16:12:20 Página : 1					
PARTE DE PRODUCCIÓN : 0000000876												
RESPIRATORIO												
CÓDIGO : IQM00028 - BIOBRONCOL P.P.S.O. Caja x 75mL LOTE : 10611477A FECHA INICIO: 01/10/2017							A PRODUCIR: 14,000.00000 VENCE: JUN/21 PLANTA: PLANTA 1					
Código	Descripción	UM	Stock	Nº Análisis	Cantidad Teórica	Balanza Usada	Cantidad Recibida (de Alm.)	Adicional	Devolución	Cant. Usada	Entreg. Por	Recibido Por
EMV00144	BIOBRONCOL PPSO INSERTOS C/DOBLEZ	UND	54,583.00000		14,000.00000							
EMV00873	TAPAS # 28 M-4 DL 360	UND	154,472.00000		14,000.00000							
EMV00906	VASITO DOSIFICADOR	UND	641,217.00000		14,000.00000							
EMV03226	BIOBRONCOL PPSO ETIQUETA AUTOAD. X 75mL	UND	84,650.00000		14,000.00000							
EMV03621	BIOBRONCOL P.P.S.O CAJA X 75mL	UND	36,343.00000		14,000.00000							
EMV03751	CAJA DE EMBALAJE (51 x 30 x 25 C/LOGO)	UND	3,071.00000		156.00000							
EMV03755	SEPARADOR DE EMBALAJE (50 x 29 cm)	UND	6,452.00000		312.00000							
EMV03780	FRASCO DE VIDRIO AMBAR x 120mL LIMPIOS - PL	UND	152,848.00000		14,000.00000							
IQMF003	BIOBRONCOL POLVO PARA SUSPENSION ORAL	kg	0.00000		617.68000							

DIRECCIÓN TÉCNICA FECHA :.....	ALMACÉN M.P./M.E. FECHA :.....	PRODUCCIÓN FECHA :.....
--	--	-----------------------------------

Fuente: La empresa

Anexo N° 7: Ficha de Indicadores de Producción



FICHA DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN

UBICACION: PLANTA II - SANTA ANITA
NOMBRE DEL PROCESO: MAPA DE PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

**RESULTADO
PLANIFICADO**

SUPERAR EL 95% DEL CUMPLIMIENTO DE LAS SOLICITUDES DE SERVICIO DURANTE EL MES

INDICADOR

TOTAL DE UNIDADES ENTREGADAS vs TOTAL DE UNIDADES PROGRAMADAS DURANTE EL MES

FORMULA DE CALCULO

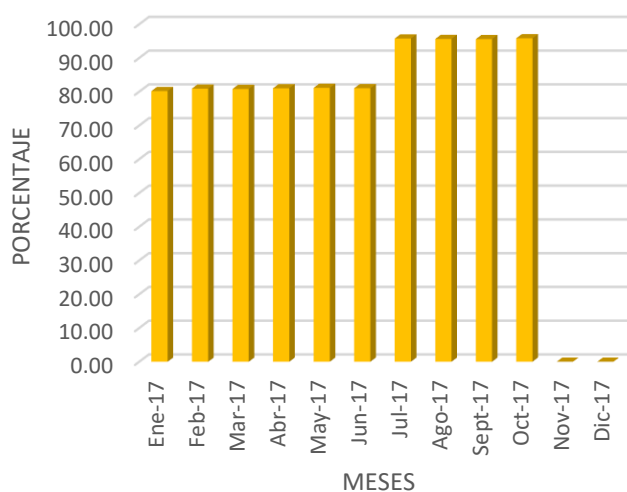
$$\frac{\text{Nº DE UNIDADES ENTREGADAS DURANTE EL MES}}{\text{Nº DE UNIDADES PROGRAMADAS DURANTE EL MES}}$$

**FUENTES DE
INFORMACION**


CORREO ELECTRONICO Y/O SOLICITUDES DE SERVICIO

TOTAL DE UNIDADES DE ACONDICIONADO PROGRAMADO	TOTAL DE UNIDADES DE ACONDICIONADO ENTREGADOS	MESES	PORCENTAJE
238,000	190,838	Ene-17	80.18
280,000	226,534	Feb-17	80.91
322,000	260,208	Mar-17	80.81
252,000	204,151	Abr-17	81.01
308,000	249,890	May-17	81.13
294,000	238,212	Jun-17	81.02
280,000	268,114	Jul-17	95.76
308,000	294,512	Ago-17	95.62
294,000	281,000	Sept-17	95.58
308,000	295,120	Oct-17	95.82
280,000		Nov-17	0.00
224,000		Dic-17	0.00


ORDENES DE ACONDICIONADO PROGRAMADAS




Anexo N° 8: Procedimiento Normalizado de Trabajo

		IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.		Proced. N° AC065	Pág: 1 de 3
Departamento: Aseguramiento de la Calidad		PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO		N° Revisión 03	
Vigente desde: -		TITULO: ACONDICIONADO DE PRODUCTOS		Fecha Próxima Revisión: MAR/2017	
Elaborado por: Lily Rocio Silva Bolívar		Revisado por: Javier Espinoza López		Aprobado por: César Villena Nakamura	

1. **OBJETIVO**
 Garantizar la conformidad e integridad de los productos terminados luego de un proceso de acondicionado o embalado.
2. **LUGAR DE APLICACIÓN Y ALCANCE:**
 - 2.1. Planta I, Planta II y Local ATE.
 - 2.2. Aplica a las áreas de Acondicionado Sólidos, Líquidos y Semisólidos y Codificado de Local ATE.
3. **FRECUENCIA DE APLICACION**
 Cada vez que la situación lo amerite.
4. **RESPONSABILIDADES:**
 - 4.1. **Ejecución:** Operario de Acondicionado.
 - 4.2. **Supervisor:** Responsable de acondicionado/ Jefe de producción.
5. **DISTRIBUCION (Conocimiento vía Isosystem)**
 - 5.1. Director Técnico
 - 5.2. Gerente de Garantía de la Calidad
 - 5.3. Jefe de Aseguramiento de la Calidad
 - 5.4. Jefe de Área de Líquidos y Semisólidos.
 - 5.5. Jefe de Área de Sólidos.
 - 5.6. Jefe de Producción - Planta II.
 - 5.7. Jefe de Producción - Planta I
 - 5.8. Gerente de Control de Calidad.
 - 5.9. Responsable de Almacén de Planta I.
 - 5.10. Responsable de Almacén de Planta II
 - 5.11. Responsable de Almacén de Producto Terminado.
 - 5.12. Jefe de Control Inspectivo
 - 5.13. Jefe de Acondicionado
 - 5.14. Responsable de acondicionado
 - 5.15. Jefe de BPA
6. **DEFINICIÓN**
 - 6.1. **Acondicionado:** Proceso que se ejecuta a un producto, ya sea por colocación de etiqueta, estuche, insertos, impresión de leyenda para convertirlo en producto terminado.
7. **PROCEDIMIENTO**
 - 7.1. Previo al inicio de un proceso de acondicionado, el responsable del área solicitará el material necesario acorde a lo exigido en la orden de producción o Guía de producción del producto.
 - 7.2. Una vez, recepcionado el material: este es trasladado al área involucrada de acuerdo a los procedimientos establecidos (estuches y etiquetas al área de codificado (PR002, Codificado, manejo y entrega de materiales de empaque); el material de envase al área de envasado; el material de embalaje a las salas de acondicionado y embalado (AC053, Ingreso de material de empaque primario a las áreas de envasado, blisteado y foleado).

	<p align="center">IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.</p>	<p>Proced. N° AC065</p>	<p>Pág: 2 de 3</p>
<p>N° Revisión: 03</p>	<p align="center">PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO</p>	<p align="center">Departamento: Aseguramiento de la Calidad</p>	
<p>7.3. El inicio de un proceso de acondicionado deberá estar a cargo del Responsable de Acondicionado; quien en señal de conformidad registrará el inicio en la guía de producción, previo a una inspección de conformidad del producto (documentos, maquinaria, condiciones ambientales, implementos de seguridad del personal etc.).</p> <p>7.4. Para el caso de acondicionado de tabletas, cápsulas, óvulos y polvos en la forma de blister, foleos o sachets; el responsable de acondicionado designará a una persona para que se encargue de revisar los foleos, blister o sachets previo al encajado de los mismos.</p> <p>7.5. La revisión consistirá en la verificación física de la conformidad de las tabletas, cápsulas, óvulos, polvos dentro del envase primario, separando aquellos que puedan contener unidades incompletas, mal cortadas, con doble contenido por alveolo, mal selladas, con el número de lote y vencimiento ilegible, etc.</p> <p>7.6. El maquinista de la blistera entrega un blister vacío al jefe del área para su revisión y luego un blister con tabletas, lo cuales serán firmados y fechados en señal de aprobación, esta verificación de la información del blister también es realizada por el inspector de Control de calidad y se adjuntan a la Guías de producción del producto, por día de trabajo o interrupciones en el equipo que requieran verificación de la información.</p> <p>7.7. El responsable de acondicionado proporcionará una balanza digital para pesar los estuches individualmente, ya sea que contengan blister, foleos o sachets. Asimismo, proporcionará una especificación de peso por contenido de estuche al encargado de embalaje, quien deberá verificar la conformidad de peso del 100% de estuches del lote del producto.</p> <p>7.8. Las cajas de embalaje deberán ser cerradas haciendo uso de goma de embalaje o cinta adhesiva. En cualquier caso, el tipo de cierre deberá garantizar la integridad de la caja de embalaje. las cajas de embalaje son rotuladas y se realiza el pesaje de las mismas, las cuales se registran en la guía de producción. Si hubiese algún requerimiento adicional sobre el cierre de las cajas de embalaje por parte de algún cliente (tercero), se procederá de acuerdo a sus requerimientos.</p> <p>7.9. Una vez concluido el acondicionado de todo el lote del producto, el responsable de Acondicionado deberá inspeccionar la conformidad del mismo y registrar dicha información en la guía de producción. El Inspector de Control de Calidad deberá también inspeccionar y registrar la conformidad del producto en la guía de producción.</p> <p>7.10. Dentro de planta y previo al ingreso al almacén de tránsito, cuarentena o previo al traslado entre plantas; el responsable de acondicionado vuelve a revisar la conformidad de la caja "SALDO": e informa de esta situación al responsable del almacén encargado de la recepción del producto. También, se podrá aperturar cajas selladas a cargo del Inspector de Control de calidad o personal de BPA, para verificación y coordinará con el Jefe de Área para su posterior sellado.</p> <p>7.11. En el Almacén de Producto terminado, el responsable de recepción dentro de la inspección al producto verificará la conformidad total del saldo del producto. Este proceso puede ser verificado aleatoriamente por personal de Aseguramiento de la Calidad (BPA).</p> <p>7.12. En el caso del acondicionado de productos cuyo envase primario sea un frasco; el responsable de acondicionado asignará a una persona a la salida del etiquetado a verificar la conformidad del 100 % de frascos del lote del producto; esta verificación física consistirá en detectar errores en el aspecto del producto tales como: etiquetas mal pegadas, tapas mal colocadas, producto sucio, manchados, etc.</p> <p>7.13. El responsable de acondicionado deberá rotar a las personas que realizan la labor de revisión de por lo menos cada 4 horas.</p>			
<p>8. REGISTROS</p>			
<p>8.1. Toda la documentación será adosada en el Guía de Producción.</p>			
<p>8.1.1. Guía de producción del producto.</p>			
<p>8.1.2. Reacondicionado de producto por devolución: Formato AC/F-102(si hubiese)</p>			

	IQFARMA Instituto Quimioterápico S.A.	Proced. N° AC065	Pág: 3 de 3
N° Revisión: 03	PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO	Departamento: Aseguramiento de la Calidad	
<div><div><div>8.2.</div><div>Frecuencia: Cada vez que se lleve a cabo el acondicionado de un producto.</div></div><div><div>8.3.</div><div>Almacenamiento: En el Departamento de Aseguramiento de la Calidad.</div></div><div><div>8.4.</div><div>Tiempo de Retención: Tiempo de vida del producto más un año adicional.</div></div></div>			
<div><div>9.</div><div>REFERENCIA HISTORICA:<div><div>9.1.</div><div>Existe. Revisión 00 de fecha: 10-03-2011 Revisión 01 de fecha: 28-04-2011 Revisión 02 de fecha: 19-02-2013</div></div><div><div>9.2.</div><div>Motivo del cambio: Modificado en 4.2, 7.3, 7.6, 7.11 y 9</div></div></div></div>			
<div><div>10.</div><div>ANEXOS: No Aplica</div></div>			
<div><div>11.</div><div>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA:<div><div>11.1.</div><div>Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos Farmacéuticos – Digemid 1999.</div></div></div></div>			

Anexo N° 9: Cotización de Cinta transportadora a banda con doble mesada lateral

INDUSTRIAS Y TECNOLOGÍAS ELECTROMECÁNICAS DEL PERÚ S.A.C.

Av. los Rosales 210 - Santa Anita Lima 33

Tel./Fax: (0511) 275-2493 e-mail: info@mes-albiz.net

COTIZACIÓN 127-17

Santa Anita, 05 de junio del 2017

Señores.

IQFARMA S.A.

20100287791

Atención: **Srta. Lisbeth del Rio**

E-mail: ldelrio@iqfarma.com

Presente. -

Por medio de la presente no es grato brindarles nuestros saludos y a la vez ofrecer la Cotización del siguiente producto:

Ítem	Cant.	Descripción	Precio Unit. USD	Precio Total. USD
01	01	Cinta transportadora a banda con doble mesada lateral de acero inoxidable	1,235.00	1,235.00
			Total USD	1,235.00

CONDICIONES COMERCIALES

PRECIOS : En Dólares Americanos
TIEMPO DE ENTREGA : 3 a 6 semanas
CONDICIONES DE PAGO : 70% al realizar el pedido, saldo contra entrega
FORMA DE PAGO : Depósito a nuestra Cta. Bancaria
Bco. Scotiabank Perú 000-7585306 Cta. En soles al cambio del día
LUGAR DE ENTREGA : Av. Santa Rosa Nr. 350 Santa Anita - ATE
VALIDEZ DE OFERTA : **30 días**

Atentamente,

Javier Donayre S.

Anexo N° 10: Resultado de Turnitin

feedback studio

Jenny CHOQUEHUANCA

DPI

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de acondicionamiento de la empresa farmacéutica IQFARMA S.A., Santa Anita, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Choquehuanca Quispe Jenny Mágicos

ASESOR:

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2017

24

📄

🔍

⬇️

📄

Jenny CHOQUEHUANCA Información del usuario Mensajes Estudiante ▾ Español ▾ ? Ayuda Cerrar sesión



Portafolio de la clase

Peer Review

Mis notas

Discusión

Calendario



ESTÁS VIENDO: INICIO > SUBE 2017 - 2

¡Bienvenido a la página de inicio de su nueva clase! Podrás ver todos los ejercicios de tu clase en la página principal de tu clase, así como ver información adicional acerca de los ejercicios, entregar tu trabajo y tener acceso a los comentarios para tus trabajos.

Mueve el cursor sobre cualquier elemento de la página principal de la clase para ver más información.

Página de Inicio de la clase

Esta es la página de inicio de su clase. Para entregar un trabajo, haga clic en el botón de "Entregar" que está a la derecha del nombre del ejercicio. Si el botón de Entregar aparece en gris, no se pueden realizar entregas al ejercicio. Si está permitido entregar trabajos más de una vez, el botón dirá "Entregar de nuevo" después de que usted haya entregado su primer trabajo al ejercicio. Para ver el trabajo que ha entregado, pulse el botón "Ver". Una vez la fecha de publicación del ejercicio ha pasado, usted también podrá ver los comentarios que le han dejado en el trabajo haciendo clic en el botón de "Ver".

Bandeja de entrada del ejercicio: SUBE 2017 - 2				
	Información	Fechas	Similitud	
DPI SUBE 2017 - 2		Comienzo 09-nov.-2017 7:44PM Fecha de entrega 21-dic.-2017 11:59PM Publicar 21-dic.-2017 12:00AM	24% 	Entregar de nuevo Ver 